



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA SOBRE LA GESTIÓN DE
ALMACÉN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS DE PRODUCTO TERMINADO PARA AUMENTAR
LA PRODUCTIVIDAD DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA DE UNA PLANTA DE
RECICLAJE DE MATERIALES PLÁSTICOS**

Anderson David Pelén Rafael

Asesorado por el Msc. Ing. Renaldo Girón Alvarado

Guatemala, septiembre de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA SOBRE LA GESTIÓN DE
ALMACÉN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS DE PRODUCTO TERMINADO PARA AUMENTAR
LA PRODUCTIVIDAD DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA DE UNA PLANTA DE
RECICLAJE DE MATERIALES PLÁSTICOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ANDERSON DAVID PELÉN RAFAEL
ASESORADO POR EL MSC. ING. RENALDO GIRÓN ALVARADO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Milton Alexander Fuentes Orozco
EXAMINADOR	Ing. Herbert Samuel Figueroa Avendaño
EXAMINADOR	Ing. Jorge Iván Cifuentes Castillo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA SOBRE LA GESTIÓN DE ALMACÉN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS DE PRODUCTO TERMINADO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA DE UNA PLANTA DE RECICLAJE DE MATERIALES PLÁSTICOS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado con fecha 20 abril de 2021.

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature is stylized and appears to read 'Anderson David Pelén Rafael'.

Anderson David Pelén Rafael

Ref. EEPFI-0499-2021
Guatemala, 20 de abril de 2021

Director
Gilberto Morales Baiza
Escuela de Ingeniería Mecánica
Presente.

Estimado Ing. Morales:

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: PLAN DE MEJORA SOBRE LA GESTIÓN DE ALMACÉN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS DE PRODUCTO TERMINADO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA DE UNA PLANTA DE RECICLAJE DE MATERIALES PLÁSTICOS**, presentado por el estudiante **Anderson David Pelén Rafael** carné número **201403909**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en Artes Gestión Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,


Renaldo Girón Alvarado
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 5977
Renaldo Girón Alvarado

Mtro. Renaldo Girón Alvarado
Asesor

"Id y Enseñad a Todos"


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
ESCUELA DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERIA
DE GUATEMALA

Mtro. Hugo Humberto Rivera Pérez
Coordinador de Gestión Industrial
Plan entre semana


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCIÓN
ESCUELA DE POSTGRADO
Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director

Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería



EEP-EIM-07-2021

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **PLAN DE MEJORA SOBRE LA GESTIÓN DE ALMACÉN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS DE PRODUCTO TERMINADO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA DE UNA PLANTA DE RECICLAJE DE MATERIALES PLÁSTICOS**, presentado por el estudiante universitario **Anderson David Pelén Rafael**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

A handwritten signature in black ink and a circular official stamp of the Faculty of Engineering.

Ing. Gilberto Morales Baiza
Director
Escuela de Ingeniería en Mecánica

Guatemala, abril de 2021

DTG. 440.2021

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA SOBRE LA GESTIÓN DE ALMACÉN Y GESTIÓN DE INVENTARIOS DE PRODUCTO TERMINADO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL DEPARTAMENTO DE BODEGA DE UNA PLANTA DE RECICLAJE DE MATERIALES PLÁSTICOS**, presentado por el estudiante universitario: **Anderson David Pelén Rafael**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, septiembre de 2021.

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por brindarme la oportunidad de vivir y poder cumplir una de mis metas.
- Mis padres** José Oscar Pelén Tojes y Norma Edith Rafael Hernández, por depositar su confianza y darme la oportunidad de superarme.
- Mis hermanos** Por su apoyo incondicional y por saber que siempre puedo contar con ellos.
- Mis familiares** Por formar parte de esta etapa de mi vida y por haber estado apoyándome durante todos estos años.
- Mis amigos** Por su apoyo y amistad.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi casa de estudios y permitirme formarme en el campo del conocimiento.
Facultad de Ingeniería	Por todos los conocimientos que han contribuido en mi formación como profesional.
Mi asesor	Msc. Ing. Renaldo Girón Alvarado, por su apoyo brindado para la realización de mi trabajo de graduación.
Familia y amigos en general	Por haberme acompañado durante la carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
3.1. Contexto general	11
3.2. Descripción del problema	12
3.3. Formulación del problema	13
3.3.1. Pregunta general	13
3.3.2. Preguntas auxiliares	14
3.4. Delimitación del problema	15
4. JUSTIFICACIÓN	17
5. OBJETIVOS	19
5.1. General.....	19
5.2. Específicos	19
6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	21

7.	MARCO TEÓRICO	23
7.1.	Logística.....	23
7.1.1.	Funciones.....	25
7.1.2.	Logística inversa	26
7.2.	Bodegas.....	27
7.2.1.	Funciones.....	27
7.2.1.1.	Recepción de materiales	28
7.2.1.2.	Almacenamiento.....	28
7.2.1.3.	Conservación y mantenimiento	28
7.2.1.4.	Gestión y control de las existencias	28
7.2.1.5.	Despacho de productos.....	29
7.2.2.	Clasificación	29
7.2.2.1.	Según su grado de protección atmosférica.....	29
7.2.2.2.	Según el material almacenado	30
7.2.2.3.	Según su función logística.....	31
7.2.3.	Diseño de la bodega	32
7.2.3.1.	Distribución del almacén	33
7.2.3.2.	Zonas de trabajo	34
7.3.	Almacenamiento	35
7.3.1.	Principios de almacenamiento.....	36
7.3.1.1.	Maximización del espacio.....	36
7.3.1.2.	Minimización del movimiento de los artículos.....	36
7.3.1.3.	Rotación de las existencias	37
7.3.1.4.	Facilidad en el acceso a las existencias.....	37
7.3.1.5.	Flexibilidad en la ubicación.....	37
7.3.1.6.	Control de las existencias.....	38

7.3.2.	Tipos de almacenamiento.....	38
7.3.2.1.	Almacenamiento en bloque	38
7.3.2.2.	Almacenamiento en estanterías	39
7.3.3.	Métodos de almacenamiento.....	40
7.4.	Gestión de almacenes.....	41
7.4.1.	Recepción de materiales	42
7.4.2.	Almacenamiento	42
7.4.3.	Despacho.....	43
7.4.4.	Control de inventarios.....	44
7.4.4.1.	Toma de inventarios anual.....	45
7.4.4.2.	Toma de inventarios cíclica	45
7.5.	Gestión de inventarios.....	46
7.5.1.	Funciones de los inventarios	47
7.5.2.	Tipos de inventarios.....	47
7.5.3.	Sistema de clasificación ABC	48
7.5.4.	Costos de inventarios	50
7.5.5.	Políticas de inventarios.....	52
7.6.	Servicio al cliente.....	53
7.7.	Indicadores sobre la gestión de los inventarios	54
7.7.1.	Indicadores de productividad	55
7.7.2.	Indicadores de almacenamiento	56
7.7.3.	Indicadores de inventarios	57
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS	61
9.	METODOLOGÍA.....	65
9.1.	Características del estudio	65
9.2.	Unidades de análisis	67
9.3.	Variables.....	67

9.4.	Fases de estudio	68
9.4.1.	Fase 1	68
9.4.2.	Fase 2	69
9.4.3.	Fase 3	69
9.4.4.	Fase 4	70
9.4.5.	Fase 5	70
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	71
10.1.	Recolección de datos	71
10.1.1.	Observación directa	71
10.1.2.	Encuesta cerrada	71
10.1.3.	Diagrama de recorrido.....	72
10.1.4.	Reportes de ventas	72
10.2.	Técnicas para el análisis de información.....	72
10.2.1.	Diagrama de Ishikawa	72
10.2.2.	Diagrama de Pareto	73
10.2.3.	Análisis de la demanda	73
10.2.4.	Diagrama de dispersión	73
11.	CRONOGRAMA	75
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	77
12.1.	Recurso humano	77
12.2.	Recursos físicos	78
12.3.	Recursos tecnológicos	78
12.4.	Fuentes de financiamiento	78
13.	REFERENCIAS	79
14.	APÉNDICES	85

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Costo de unidad almacenada.....	56
2.	Costo de superficie.....	57
3.	Índice de ocupación	57
4.	Índice de rotación	59
5.	Índice de rotura de <i>stocks</i>	59
6.	Exactitud de inventarios	60
7.	Cronograma de actividades.....	75

TABLAS

I.	Esquema de solución	22
II.	Variables de estudio.....	68
III.	Presupuesto	78

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Q	Quetzales

GLOSARIO

Almacén	Espacio físico designado para la recepción, control, conservación y despacho de materiales.
Aprovisionamiento	Consiste en la realización de pedidos, el transporte y el almacenaje de materias primas necesarios para iniciar el proceso de producción.
Calidad	Grado en el que se satisfacen los requerimientos o necesidades del cliente.
Clasificación ABC	Diferenciación de productos en categorías a las cuales se les aplica una política de control de inventarios.
Economía circular	Modelo de producción y consumo que consiste en extender el ciclo de vida de los productos.
ERP	Del inglés Enterprise Resource Planning, sistema informático con el que las organizaciones manejan todas sus operaciones.
Estiba	Forma correcta de colocar la mercadería en el almacén con la finalidad de asegurar su integridad.
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>

Formulación	Listado de materiales que se deben utilizar para la producción de un determinado producto.
Inocuidad	Ausencia de peligros físicos, químicos o biológicos que puedan causar daño al consumidor.
Lay-out	Vocablo ingles utilizado para hacer referencia a la forma en la que están distribuidos los elementos dentro de un diseño.
Principio de Pareto	Utilizado para generalizar que el 80% de un fenómeno se debe al 20% de las causas.
Procedimiento	Conjunto de pasos ordenados necesarios para realizar una actividad o un proceso.
Resinas recicladas	Resinas plásticas producidas a partir de materiales plásticos reciclados.
Resinas virgen	Resinas plásticas de alta calidad utilizadas como materia prima para la producción de productos plásticos.
Sostenibilidad	Uso responsable de los recursos naturales disponibles sin comprometer las necesidades futuras.

RESUMEN

El presente diseño de investigación se enfoca en sentar las bases para la propuesta de un plan de mejora sobre la gestión del almacén y gestión de inventarios de resinas recicladas en una empresa que se dedica a la fabricación de productos plásticos; lo que se pretende es proponer mejoras sobre la gestión actual que realiza el Departamento de Bodega.

La importancia de la correcta gestión tanto del almacén como de las resinas recicladas se debe a que el reciclaje de materiales plásticos reciclables forma parte del modelo de economía circular de la empresa que es objeto de estudio, contribuyendo de esta manera con la sostenibilidad y responsabilidad social empresarial.

Asimismo, las resinas que han sido recicladas se emplean en la producción de productos plásticos, por lo que una adecuada gestión de estas resinas es vital para mantener los costos de producción bajos y que de esta manera este negocio se mantenga rentable; por otro lado, parte de las resinas recicladas se comercializan por lo que también es indispensable que la gestión de los inventarios sea la adecuada para brindar un buen nivel de servicio a los clientes.

El diseño de investigación inicia con la identificación de las oportunidades de mejora en las operaciones que realiza el Departamento de Bodega para luego proponer un plan que permita mejorar la productividad del departamento y el nivel de servicio que se brinda a los clientes internos y externos.

1. INTRODUCCIÓN

El presente diseño de investigación consiste en proponer un plan de mejora sobre la gestión del almacén y la gestión de inventarios de producto terminado como alternativa para mejorar la productividad de los procesos administrativos y operativos que realiza el Departamento de Bodega de una planta de reciclaje de materiales plásticos.

El problema principal por tratar surge ante la necesidad de gestionar de forma correcta todas las operaciones relacionadas con la recepción de materiales reciclables, el almacenamiento y despacho de los productos terminados, el control de los inventarios y la administración propia de la bodega. Ya que la gestión actual presenta oportunidades de mejora, en temas tales como el nivel de servicio que se les brinda a los proveedores y clientes, el control que se tienen sobre los inventarios, el aprovechamiento del área destinada para el almacenamiento, la reducción de costos por manipulación de los artículos almacenados, el nivel de calidad de los productos terminados y las tareas administrativas que son inherentes en la gestión de una bodega.

La importancia del presente diseño de investigación gira en torno al incremento de la productividad de los procesos tanto operativos como administrativos relacionados con la gestión del almacén y los inventarios, con esto se espera que se puedan aprovechar los puntos de mejora que actualmente presentan los procesos de gestión de la bodega; asimismo se pretende mejorar el control sobre las existencias para evitar variabilidad en el inventario de producto terminado. Todas las propuestas a plantear deberán permitir alcanzar una gestión más eficiente, la cual garantice un aumento en la eficacia de los

procesos de gestión del almacén, igualmente se espera lograr una reducción de los costos de todas las operaciones que no generan valor a la organización.

La investigación tendrá un enfoque mixto, ya que se evaluarán aspectos cualitativos y cuantitativos sobre la gestión del almacén y los inventarios; asimismo el estudio será no experimental y con alcance descriptivo, ya que se centrará únicamente en proponer alternativas para mejorar la productividad del Departamento de Bodega por medio de una adecuada gestión de los inventarios y del almacén, por lo que no se realizará ningún tipo de manipulación de variables para analizar sus consecuencias.

El desarrollo del diseño de investigación constará de cinco fases, la primera es la recolección de información documental que contribuya al desarrollo de la investigación, posteriormente en la fase dos se enfocará en el análisis de la situación actual, por lo que se emplearán herramientas como observación directa, encuestas cerradas, diagramas de recorridos, diagramas de Ishikawa para analizar las causas que puedan estar influyendo en la gestión del almacén, información sobre ventas históricas, las cuales serán de ayuda para identificar los productos que son más rentables para la empresa.

En la fase tres, se realizará un análisis de toda la información recopilada, ya que será con base a esta información que consecuentemente en la fase cuatro se estarán desarrollando las propuestas de mejora para la gestión del almacén y de los inventarios de producto terminado. Por último, en la fase cinco se realizará un análisis comparativo entre las propuestas planteadas y la situación actual, con la finalidad de mostrar a la organización el impacto que las propuestas de mejora tienen sobre la gestión que realiza el departamento de bodega.

2. ANTECEDENTES

Toda organización que cuente con cierto nivel de inventarios necesita disponer de un lugar adecuado donde almacenarlos, lo que significa que requiere de bodegas o almacenes para este propósito; al contar con espacios destinados para el resguardo de materias primas, repuestos, productos en procesos, productos terminados, entre otros. Es necesario saber administrar y controlar no solo los inventarios, sino que también todas las operaciones que están ligadas al funcionamiento de una bodega, lo que significa que es indispensable conocer sobre la gestión del almacén, la cual tal y como menciona Flamarique (2019), se puede dividir en dos partes fundamentales, siendo estas la gestión del inventario y la gestión propia del almacén.

La gestión del inventario se centra en buscar maneras de almacenar un nivel óptimo de productos que permitan satisfacer a todos los clientes y que al mismo tiempo se puedan mantener los costos de inventarios en el nivel más bajo posible, también se enfoca en evitar roturas de inventarios con la finalidad de mantener un flujo constante hacia los clientes y además asegurar un servicio correcto.

Por otra parte, la gestión del almacén se enfoca en asegurar rapidez en las entregas por medio del control de todas las existencias, conociendo donde se encuentran ubicadas y en que cantidades, asimismo está enfocada en aprovechar los espacios de almacenamiento, minimizar las operaciones de manejo de los materiales y sobre todo optimizar el nivel de inversión en las existencias, lo que significa controlar la cantidad de inventario que hay en la bodega.

Según lo anterior la gestión del almacén e inventarios tiene un rol importante dentro de la administración del Departamento de Bodega, ya que permite alcanzar un nivel óptimo en las operaciones que están ligadas al funcionamiento de este departamento.

Ahora si se considera el hecho que los materiales que se manejan son plásticos que están destinados a ser reciclados, y que según Guillermo Pineda coordinador de la Comisión de plásticos de AGEXPORT citado por Vides (2015), quien hace referencia que la industria del material reciclado plástico, ha tenido un importante crecimiento en los últimos años, pese a que en el país no se cuente con materias primas para la producción de plásticos, haciendo que el país logre destacar en temas de recolección, reutilización y reciclaje de materiales que se exportan.

Lo cual significa que el mercado de este tipo de materiales reciclados es bastante grande y que cada año va en aumento; por esto se hace necesario contar con una gestión de almacén e inventarios, que permita manejar correctamente las grandes cantidades de materiales plásticos que se reciclan cada año.

El eje principal en el tema del reciclaje de los plásticos es la economía circular, la cual está relacionada directamente con la logística inversa. Según Valenzuela et al. (2019) la logística inversa es un eje principal de la economía circular, la cual integrada por conceptos tales como reducir, reutilizar, reciclar, logran definirla como la recuperación de materiales, el reproceso de productos y el rediseño de tecnologías.

Además, Valenzuela et al. (2019) mencionan que la logística inversa consiste en el estudio de sistemas de producción, transporte, almacenaje y

recuperación de inventarios; logrando recuperar materiales que han sido utilizados en procesos productivos y que están destinados para su desecho, alcanzando de esta manera extender el ciclo de vida del producto. Al mismo tiempo, existen variables importantes que son necesarias evaluar dentro de la logística inversa como costos de reprocesos, costos de almacenamiento y costos de transporte.

Por medio de las operaciones de logística inversa que realiza la empresa que es objeto de estudio, se logran captar varias toneladas de material plástico para su respectivo reciclaje, por lo que el Departamento de Bodega debe encargarse de manejar todo el inventario de estos materiales, y puesto que, al contar con un alto nivel de inventario, es indudable que se necesitará un lugar donde almacenarlos.

Por esta razón Brenes (citado en Elizalde, 2018) menciona que durante la cadena de aprovisionamiento se tiene que contar con espacios destinados para colocar y resguardar los materiales mientras estos no sean requeridos para su procesamiento, por lo que a la hora en la que se adquieran los materiales, será necesario establecer cómo se distribuirán y como se garantizará un adecuado almacenamiento; asimismo se debe aplicar para el producto terminado que va a ser entregado por el área de producción, ya que deberán transportarse y almacenarse hasta cuando estos sean solicitados.

Para el caso de la organización en estudio, las resinas recicladas que se obtienen del proceso de reciclaje se emplean para uso interno en las otras plantas y también son comercializadas tanto a nivel local como al exterior.

Por esta razón el Departamento de Bodega debe velar por la correcta administración de las existencias, por lo que entra en contexto la gestión del

inventario, la cual según indica Meana (citado en Pérez y Wong, 2018) consiste en definir criterios y políticas para poder realizar la regulación y determinación de las cantidades convenientes de *stock* que se manejaran con base en los productos que opera la empresa, planificando adecuadamente los métodos de previsión de materias e insumos y definiendo los momentos y cantidades que deberán reabastecerse, por lo cual se hace importante controlar apropiadamente todos los movimientos que realizan las existencias.

Asimismo, se deben gestionar adecuadamente los inventarios, para poder suministrar oportunamente los bienes y servicios tanto a los clientes internos como a los externos de la organización, por este motivo se emplea la fabricación contra inventarios, la cual como mencionan Ortega et al. (2016), este tipo de sistemas se caracteriza por la inversión alta en inventarios, provocando también altos costos por conceptos de control, manejo y almacenamiento del inventario.

Por esta razón Ortega et al. (2016) indican que las empresas comúnmente buscan reducir los costos de inventario al mínimo, pero sin llegar al punto de tener escasez de sus productos, debido a que es necesario encontrar un equilibrio entre asegurar la continuidad de los procesos de producción y la inversión realizada en los inventarios; por esta razón es necesario la implementación de políticas de inventario que permitan el manejo eficiente de estos, evitando el exceso o escasez, y garantizando de esta manera satisfacer la demanda del mercado.

Además, como menciona Meana (citado en Pérez y Wong, 2018) sostiene que las políticas de inventarios son estrategias diseñadas para administrar de manera eficiente los recursos materiales de una empresa, ya que permiten minimizar los costos de mantenimiento y permite aumentar la calidad en el servicio brindado a los clientes. Pero antes de definir una política de inventarios,

es necesario que se respondan a las interrogantes, cada cuánto debe revisarse el inventario, cuánto y que cantidad es la que se deberá ordenar.

Al conocer la importancia que tiene una buena gestión de los inventarios, también es necesario comprender las consecuencias que representa una incorrecta administración, por lo que según la Fundación Iberoamericana de Altos Estudios (citado en Alzate y Boada, 2017) un incorrecto manejo de la bodega, los inventarios, adquisiciones en cantidad y tiempo equivocados, generan un aumento de los costos debido al creciente volumen de productos por almacenar, provocando una reducción en los flujos de efectivo por parte de las organizaciones.

Por ende, para lograr corregir el problema de saturación en las bodegas y mejorar los flujos de efectivo; Agüero et al. (2015) indican que es necesario analizar el contexto específico en el cual se desempeña la organización, incluyendo el comportamiento que presenta los productos demandados, como también las características de todos los proveedores con quienes tiene relación la organización; asimismo, hacen mención que es necesario el uso de algún modelo matemático que se complemente con el funcionamiento de la organización, esto permite establecer un método de gestión que se ajuste a los requerimientos de la empresa, y además que es necesario el uso de indicadores que demuestren la eficacia del método elegido.

Puesto que, con el propósito de controlar la gestión de los inventarios, las organizaciones deben ser capaces de medir sus procesos internos con la finalidad de implementar acciones correctivas cuando sean necesarias, a fin de lograr una mejora continua.

Por lo que según Peña y Silva (2016), un sistema de control de gestión debe considerar la medición del desempeño por medio de indicadores que reflejen conjuntamente todas las operaciones, tales como la proporción de demanda satisfecha, el porcentaje de exactitud de los inventarios, la rotación de inventarios, el grado de obsolescencia, la caducidad y las pérdidas, el retorno sobre la inversión de los inventarios, entre otros. Así mismo Peña y Silva (2016) indican que el sistema de gestión de los inventarios deberá considerar la evaluación sobre la gestión de compra, siguiendo el criterio de selección y evaluación de proveedores, la gestión de la demanda, el seguimiento de los pronósticos, las políticas de inventario y gestión de información.

Aunado a esto, para poder controlar y gestionar todos los movimientos de los inventarios en las bodegas de una forma eficiente, según Flamarique (2018) es necesario que las organizaciones lleven a cabo una segmentación de todos sus productos, empleando para ello la clasificación ABC, la cual hace una división de los productos considerando su nivel de rotación, la cual puede ser alta, media o baja.

Además, Flamarique (2018) menciona que la clasificación ABC puede ajustarse sin problemas a las necesidades de toda organización, por lo que, para mejorar el control sobre los inventarios de materias primas recicladas, deberá realizarse una segmentación de los diferentes tipos de plásticos y colores que se manejan en el Departamento de Bodega, con el afán de optimizar los tiempos de respuesta para el despacho de pedidos y para reducir los movimientos innecesarios en el almacén.

En general una adecuada gestión del almacén y de los inventarios permitirá al Departamento de Bodega de la planta de reciclaje, que es el lugar donde se realizará el estudio, optimizar el desempeño en todas sus operaciones,

asegurando sobre todo un manejo eficiente de los inventarios, una mayor calidad de servicio a los clientes al reducir posibles errores y tiempos de atención, en la búsqueda continua de la reducción de costos ,en el aumento de la productividad en las operaciones y principalmente permitirá mejorar el flujo de efectivo de la empresa.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Contexto general

La empresa dedicada a la fabricación de empaques plásticos que será objeto de estudio para este diseño de investigación, está comprometida con la economía circular de los plásticos, a través de la búsqueda del desarrollo sostenible y el apoyo en el cuidado del medio ambiente; en este aspecto ha logrado implementar acciones tales como la reducción de materiales plásticos en sus envases, la reutilización del agua empleada en sus diferentes procesos de producción, asimismo cuenta con un programa de reforestación en varios departamentos del país.

No obstante en temas de reciclaje es donde ha tenido un mayor impacto, ya que en 1995 empezó sus operaciones con la primera planta de reciclaje de la región, logrando para el 2013 implementar un proceso avalado por la FDA (*Food and Drug Administration*) para el reciclaje de botellas plásticas, logrando de esta manera transformarlas en materias primas que posteriormente se emplearán en la elaboración de nuevos envases; gracias a este proceso la empresa logra reciclar 1.6 millones de envases diariamente.

En el 2019 la empresa firma el compromiso global por la nueva economía circular de los plásticos, comprometiéndose a lograr para el 2025 reducir el uso de plásticos innecesarios y trabajar con modelos circulares de envases reutilizables y reciclables, permitiendo aumentar el porcentaje de resinas recicladas utilizadas en sus empaques y envases.

Parte de las operaciones del proceso de reciclaje, empiezan con el Departamento de Captación de Materiales, ya que este departamento se encarga de proveer los plásticos reciclables que posteriormente el Departamento de Producción transformará en resinas recicladas que se emplearán en la producción de nuevos envases y empaques o que se comercializarán; por consiguiente, el Departamento de Bodega es el encargado de la gestión de todos los materiales plásticos a reciclar, como también de las resinas recicladas.

Entre las diferentes actividades que le corresponden a este departamento se encuentra; la recepción de los materiales que son llevados por parte de los proveedores, el traslado de los materiales que solicita producción para su procesamiento, la recepción de las resinas recicladas y el almacenamiento de las mismas, el despacho de dichas resinas a los clientes tanto internos como externos, y de otras funciones que son responsabilidad directa del Departamento de Bodega como lo es la gestión de inventarios.

Debido a que varios de los procesos actuales empleados para la gestión de los inventarios en el Departamento de Bodega se han quedado atrás respecto a las necesidades actuales, es preciso la aplicación de mejoras en la gestión y control de los inventarios, tanto de materias primas como de productos terminados.

3.2. Descripción del problema

La gestión y control de inventarios de resinas recicladas junto con gestión del almacén con el que actualmente opera el Departamento de Bodega presenta varias deficiencias tanto al nivel operativo como de la parte administrativa, lo cual genera varios inconvenientes en las distintas funciones que realiza el

Departamento de Bodega, que van desde la recepción de los materiales, el almacenamiento y los despachos a clientes.

Estas deficiencias comúnmente se evidencian en malestar de algunos proveedores porque los tiempos de recepción conllevan mucho tiempo, en variabilidad del *stock* debido a faltantes o excesos en los materiales, conflictos entre departamentos, y en saturación de las bodegas tanto de materia prima como de producto terminado de materiales que tienen poca rotación.

Debido a estas deficiencias que se presentan en la manera en la que se están administrando los inventarios, es necesario proponer varias mejoras en todo el Departamento de Bodega, que permitan aumentar la productividad del departamento y a su vez permitan mejorar el nivel de servicio tanto a los proveedores como a los clientes internos y externos de la empresa, a fin de asegurar el crecimiento de las operaciones de reciclaje de plásticos.

3.3. Formulación del problema

A continuación, se presenta la pregunta general y las preguntas auxiliares que son orientadoras para el desarrollo del plan de mejora para la gestión del almacén y la gestión de inventarios de producto terminado.

3.3.1. Pregunta general

¿Cómo se puede aumentar la productividad actual del Departamento de Bodega de una planta de reciclaje de materiales plásticos a través de la gestión del almacén y la gestión de los inventarios de producto terminado?

3.3.2. Preguntas auxiliares

- ¿Cuál es la situación actual a nivel operativo como administrativo de la gestión de almacén e inventarios del departamento de bodega de la planta de reciclaje?
- ¿Cómo se puede utilizar la información obtenida en el análisis de la situación actual del Departamento de Bodega para monitorear la eficacia de la gestión de almacén e inventarios a través del tiempo?
- ¿Cuál es la manera correcta de controlar eficientemente el nivel de inventario de producto terminado, para que no exista saturación en las bodegas de almacenamiento?
- ¿Cómo se puede mejorar el almacenamiento de producto terminado y los tiempos de respuesta para los despachos de producto terminado que realiza el departamento de bodega?
- ¿Cómo se puede aprovechar el espacio volumétrico disponible que actualmente no se está utilizando en las bodegas de almacenamiento de producto terminado del Departamento de Bodega?
- ¿Cómo se puede mejorar el tiempo de pesaje en el proceso de recepción de materiales plásticos reciclables para aumentar el nivel de servicio brindado a los proveedores?
- ¿Cómo se pueden evaluar los beneficios que brindan las mejoras que se proponen para aumentar la productividad de la gestión del almacén e inventarios de productos terminados del Departamento de Bodega?

3.4. Delimitación del problema

El proceso de investigación se llevará a cabo en el Departamento de Bodega de la planta de reciclaje de plásticos que es parte de la empresa productora de empaques, ubicada en la ciudad capital; el alcance de la investigación estará ligada tanto para los clientes internos como externos del Departamento de Bodega, así mismo tendrá alcance en los proveedores de materiales plásticos reciclables, ya que como parte de la investigación se pretende mejorar el nivel de servicio hacia estos.

En lo referente al tiempo, esta investigación se empezará a realizar en el segundo trimestre del 2020, iniciando principalmente con un diagnóstico de la situación real, con el fin de empezar a proponer las mejoras en la gestión y control de los materiales, siendo aplicable esta investigación tanto para los materiales plásticos reciclables como para las resinas recicladas y demás materiales manejados por el Departamento de Bodega.

4. JUSTIFICACIÓN

Con base en la línea de investigación estrategias en administración de inventarios, se realizará el presente diseño de investigación, el cual surge ante la necesidad de proponer mejoras en las operaciones de gestión del almacén y la gestión de los inventarios de producto terminado que son responsabilidad directa del Departamento de Bodega de la planta de reciclaje, la cual pertenece a una empresa enfocada en la producción de empaques plásticos para varias industrias del país.

La importancia de la realización de este trabajo se centra en el hecho que para la gran mayoría de las organizaciones los inventarios representan una parte considerable de los activos de una empresa, provocando que una mala administración de estos repercuta grandemente en costos de almacenamiento, transporte, insumos, saturación de las bodegas de almacenamiento, calidad en el servicio al cliente, ruptura de inventarios, baja rotación, entre otros.

Pero para la empresa que es objeto de estudio, la importancia recae en el hecho de que los materiales que maneja son plásticos destinados a ser reciclados, que posteriormente se transformarían en materias primas recicladas que se utilizarían para la fabricación de empaques y envases plásticos dentro de la misma empresa, o que se comercializarían tanto a nivel local como al exterior, por lo que una mala administración del almacén y de los inventarios puede repercutir en los costos de las resinas recicladas.

Asimismo, la mala gestión de los inventarios, puede producir roturas de *stock*, las cuales pueden generar una pérdida de clientes al no disponer de los

materiales que estos requieren, además, a nivel interno, la falta de algunos materiales puede conducir a paros en la línea de producción, asimismo la falta de resinas recicladas llevaría a realizar cambios en la formulación para determinados productos, lo que significaría que el costo de estos aumentaría y la rentabilidad se vería reducida, por esta razón el presente diseño de investigación se enfocará en mejorar la gestión del almacén e inventarios actual, que maneja el Departamento de Bodega.

Esto debido a que optimizar las operaciones de gestión de inventarios permitirá, mejorar el nivel de servicio que se les brinda tanto a proveedores como a clientes, también contribuirá a mejorar todas las operaciones relacionadas con el almacenamiento y manejo de materiales dentro del almacén, asimismo permitirá administrar de mejor manera los costos relacionados con el nivel de inventarios que posea el Departamento de Bodega, por medio de la mejora en la rotación de inventarios y la reducción en la cantidad de productos que son de lento movimiento, centrándose únicamente en aquellos productos que son más rentables.

Por esta razón para iniciar con el proyecto se plantea identificar cuáles son las oportunidades de mejora que posee el sistema de gestión del almacén e inventarios del Departamento de Bodega con la finalidad de proponer mejoras en cada una de las operaciones que lo ameriten, lo cual permitirá mejorar sus funciones y optimizar recursos. Las propuestas planteadas en el presente diseño de investigación se evaluarán de tal forma que se permita conocer hasta qué punto benefician a la empresa y a todos los involucrados, con esto la organización dispondrá de información para la toma de decisiones, la cual le permitirá considerar que propuestas son las más factibles de implementar, en relación con su beneficio y costo, o las que más se adecuen a sus objetivos estratégicos.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Desarrollar un plan de mejora para la gestión del almacén y la gestión de inventarios de producto terminado que permitan aumentar la productividad actual del Departamento de Bodega de una planta de reciclaje de materiales plásticos.

5.2. Específicos

- Determinar la situación operativa y administrativa actual sobre la gestión de almacén e inventarios del Departamento de Bodega de la planta de reciclaje para identificar puntos críticos y puntos de mejora.
- Establecer indicadores logísticos que permitan monitorear eficacia de la gestión del almacén y gestión de los inventarios de productos terminado del Departamento de Bodega.
- Plantear una política de inventarios para controlar eficientemente el nivel de inventarios de producto terminado que debe manejar el Departamento de Bodega, tomando como criterio la demanda por artículo y su costo unitario.
- Realizar una clasificación de productos siguiendo el criterio ABC, utilizando como base el histórico de ventas en unidades para mejorar el almacenamiento del producto terminado y reducir los tiempos de despacho.

- Proponer alternativas para la estiba de producto terminado, para maximizar el espacio volumétrico disponible en las bodegas de almacenamiento del Departamento de Bodega.
- Mejorar el tiempo de pesaje actual en el proceso de recepción de materiales plásticos reciclables, para aumentar el nivel de servicio que se les brinda a los proveedores.
- Determinar los beneficios que brindan las propuestas de mejora planteadas para aumentar la productividad de la gestión del almacén e inventarios de productos terminados del Departamento de Bodega mediante el uso de indicadores logísticos.

6. NECESIDADES POR CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

La necesidad principal a cubrir será el desarrollo de un sistema de gestión y control de inventarios para el Departamento de Bodega de la planta de reciclaje de materiales plásticos, ya que los procesos actuales de administración de la bodega presentan varias oportunidades de mejora, que van desde la recepción de materiales, espacios para el almacenamiento, inventarios con poca rotación, variabilidad en los inventarios, satisfacción de los proveedores y los clientes, e indicadores para el monitoreo de las operaciones dentro del Departamento de Bodega, además que posiblemente existan costos ocultos dentro de la gestión actual del departamento.

El diseño de investigación es importante para la empresa en estudio, ya que la planta de reciclaje forma parte fundamental en su modelo de economía circular y con su compromiso con el cuidado del medio ambiente y sostenibilidad; por lo que una buena gestión y control de los inventarios de los materiales plásticos destinados a su reciclaje permitirá mejorar la eficiencia de las operaciones del Departamento de Bodega, la calidad de servicio, el control efectivo sobre los inventarios, mejor aprovechamiento de los espacios de almacenamiento, niveles más altos en la rotación de los inventarios, control sobre el nivel de inversión en los inventarios, incremento de la productividad y mejora constante en el Departamento de Bodega.

A continuación, se describe el esquema de solución para el desarrollo del sistema de gestión y control de inventarios para la planta de reciclaje.

Tabla I. **Esquema de solución**

Fase 1		
Fase	Actividades y Herramientas	Tiempo
<p>Diagnóstico: se identificarán las oportunidades de mejora dentro del Departamento de Bodega de la planta de reciclaje, relacionadas con la gestión y control de los inventarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Observación directa • Encuestas <ul style="list-style-type: none"> ○ Respuesta cerrada • Estudio de tiempos y movimientos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Diagrama de flujo de procesos ○ Diagrama de recorrido • Análisis de información histórica sobre la gestión de inventarios. <ul style="list-style-type: none"> ○ Histórico de materiales y colores con más rotación. ○ Diagrama de Pareto ○ Diagrama Ishikawa ○ Diagrama de dispersión ○ Capacidad de bodegas 	<p>5 semanas</p>
Fase 2		
Fase	Actividades	Tiempo
<p>Desarrollo: se desarrollarán las propuestas de mejora del sistema de gestión y control de inventarios del Departamento de Bodega.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de indicadores logísticos para monitorear los procesos logísticos que se llevan a cabo en el Departamento de Bodega. • Propuesta de política de inventarios centrada en los niveles de existencia de materiales y colores a manejar. • Realización de una clasificación ABC del inventario de producto terminado, para mejorar la organización dentro de la bodega y mejorar los tiempos de respuesta para el despacho de productos. • Mejora del tiempo de descarga de materiales plásticos reciclables para mejorar el nivel de servicio que se les brinda a los proveedores. • Análisis del proceso de almacenaje, para proponer alternativas de almacenamiento 	<p>12 semanas</p>
Fase 3		
Fase	Actividades y herramientas	Tiempo
<p>Evaluación de las propuestas: se evaluarán las propuestas comparando la gestión actual y la propuesta, por medio de indicadores para la gestión y control de los inventarios.</p>	<p>Se evaluarán las propuestas de mejora con ayuda de indicadores logísticos que permitan comparar la gestión actual contra las propuestas desarrolladas para la gestión y control de inventarios, las herramientas que se emplearán son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de productividad • Indicadores de almacenamiento • Indicadores de inventarios 	<p>4 semanas</p>

Fuente: elaboración propia.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Logística

La logística según Escudero (2019) está formada por un conjunto de actividades que tienen como objetivos principales la planificación, gestión y el control de todos los procesos relacionados con el flujo optimizado de los materiales, materias primas, productos terminados, productos en proceso e información, desde su fuente de origen hasta su destino final, con la finalidad de cumplir la demanda de sus consumidores. Asimismo, la logística debe garantizar que los flujos de bienes e información se realicen de forma racional y coordinada, con el propósito de brindar a los clientes bienes y servicios en cantidad, calidad y plazos previamente establecidos, garantizando sobre todo la preservación del medio ambiente.

Además, tal y como menciona Castellano (2015), la logística es un factor importante cuando se habla de competitividad, ya que es vital para garantizar el éxito o fracaso en la comercialización de un determinado producto, por lo que todas aquellas actividades que se relacionan con el flujo eficiente de bienes, servicios e información deben ser planificados acorde a los objetivos estratégicos de cada empresa y sobre todo que permitan cumplir con los requerimientos de cualquier cliente.

Siguiendo con el tema de la logística se llega al punto de establecer cuál es el objetivo que esta persigue, por lo que según Mora (2016), lo que se pretende es aumentar las ventajas competitivas de la organización, aumentando y reteniendo a los clientes y generando un incremento en los beneficios

económicos que se perciben por la comercialización y producción de productos y servicios, mediante la interacción de las actividades de distribución, aprovisionamiento de materias primas, manejo de la información, tiempos de respuesta, control de los inventarios, análisis de la demanda y servicio al cliente; aunado a esto, es necesario velar por reducir costos a través de la optimización de los recursos utilizados, con la finalidad de contribuir en las utilidades de la organización.

Escudero (2019), indica que cuando se trabaja siguiendo una buena planificación logística, es posible el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Adquirir materias primas, material de empaque y materiales de producción en condiciones tales que no sea necesario la intervención del personal para la realización de operaciones posteriores a su compra.
- Reducir las distancias recorridas para el almacenamiento por medio de un agrupamiento o consolidado de las cargas.
- Minimizar el costo de manipulación de los artículos, al reducir el movimiento de estos en el almacén.
- Minimizar el volumen de artículos en el almacén para lograr una reducción en la categorización del stock, con la finalidad de reducir los espacios de almacenamiento.
- Eliminar las inspecciones innecesarias, realizando únicamente las que permitan asegurar la exactitud de los inventarios.

El cumplimiento de estos objetivos permitirá a las empresas cumplir con las necesidades de sus clientes internos y externos, manteniendo bajo control los costos directos e indirectos relacionados con el manejo de los inventarios y con la administración propia de la bodega.

7.1.1. Funciones

Cuando se habla de logística es necesario mencionar cuáles son sus funciones en la cadena de aprovisionamiento, puesto que según Escudero (2019), las funciones logísticas para las organizaciones industriales, las cuales se dedican a la transformación de materias primas, pueden dividirse en cuatro grupos, siendo estos:

- **Aprovisionamiento**

Suministro de materias primas de calidad al mejor costo por parte de proveedores que mejor se ajustan a las necesidades de la empresa.

- **Producción**

Administración adecuada de los recursos necesarios para la transformación de la materia prima, tales como maquinaria, herramientas, materiales, insumos, recurso humano, entre otros.

- **Distribución**

Se enfoca en actividades tales como determinar la mejor ubicación para cada uno de los artículos tanto dentro como fuera del almacén, colocación de las existencias acorde a las necesidades de los clientes internos y externos, optimización de los espacios de almacenamiento, gestión de los inventarios, entre otros.

- Servicio postventa

Conjunto de actividades logísticas destinadas a solventar o analizar las necesidades de los clientes posteriores a haberse efectuado la compra.

Dentro de estos cuatro grupos de funciones logísticas se desglosan un sinnúmero de actividades, sin embargo, es preciso identificar aquellas actividades que le agregan valor al cliente, por lo que, al momento de realizar alguna propuesta relacionada con alguno de estos grupos de funciones, deberá enfocarse en la mejora de dichas actividades que agregan valor tanto a la organización como al cliente final.

7.1.2. Logística inversa

Esta como menciona Flamarique (2018b) consiste en una serie de actividades que van desde la recolección, procesamiento de productos que ya fueron utilizados, sobrantes de productos o materiales, hasta la planificación, control de costos, transporte y almacenaje de materiales desde su punto de venta o consumo con el fin de recuperar su valor o asegurar su correcta eliminación.

Asimismo, Flamarique (2018b), indica que la logística inversa incluye operaciones relacionadas con la gestión de devolución de mercaderías por parte de algunos clientes, así como con la necesidad de contribuir con el medio ambiente y el desarrollo de una economía sostenible. Estos aspectos conllevan la recuperación de envases y embalajes, gestión de residuos generados por las empresas, la gestión de los retornos y la reutilización de algunos productos para proporcionarles una segunda vida útil.

7.2. Bodegas

El resguardo de los artículos y productos es una necesidad para una gran cantidad organizaciones, ya que tal y como menciona Flamarique (2019), las empresas necesitan compensar la variación que posiblemente exista entre la demanda y la oferta de productos, por lo que necesitan disponer de un lugar destinado para almacenar, ya que normalmente las demoras en producción, las distancias respecto a los clientes o la estacionalidad, dificultan tener en inventario la cantidad justa que el mercado necesita en determinado período; por lo que el almacenamiento se emplea para encontrar un equilibrio entre las compras y las ventas por medio de la regulación de los flujos de adquisiciones de materias primas y las entregas de producto terminado a los clientes.

Cuando se habla de almacenamiento es necesario, profundizar en el lugar que se empleará para este propósito, por lo que una bodega o almacén según Brenes (2015), son espacios debidamente dimensionados, destinados para el almacenamiento de materias primas, productos terminados, que las organizaciones emplean para ubicar y manipular eficientemente sus materiales y productos, buscando siempre que se realice un óptimo uso del espacio disponible para almacenar, con el fin de generar costos mínimos de manipulación en los procesos de almacenaje.

7.2.1. Funciones

Los almacenes según Escudero (2015), son centros que regulan el flujo de las existencias o productos de una organización, los cuales están diseñados para llevar a cabo ciertas funciones relacionadas con el almacenamiento, como lo es la recepción, protección, conservación, control y despacho de productos. Las principales funciones se describen a continuación.

7.2.1.1. Recepción de materiales

Escudero (2015), indica que la recepción de materiales consiste en recibir y dar entrada a los materiales enviados por los proveedores, comprobando durante el proceso de recepción que los artículos recibidos cumplan con las características de cantidad, calidades necesarias para su utilización en los procesos de producción.

7.2.1.2. Almacenamiento

Este según Escudero (2015), consiste en ubicar los materiales recibidos ya sea por parte del Departamento de Producción o por parte de los proveedores en una zona ideal en la bodega, la cual permita acceder a ellos de forma fácil y rápida tanto para su posterior despacho como para su verificación al momento de realizar algún tipo de inventario.

7.2.1.3. Conservación y mantenimiento

Como menciona Escudero (2015), la conservación y mantenimiento radica en mantener los materiales y productos en perfecto estado cuando están almacenados, para que no existan inconvenientes al momento que sean requeridos por producción o por los clientes; por ende, se debe manejar un adecuado sistema de orden y limpieza en los almacenes, con tal de garantizar la calidad e inocuidad en los materiales.

7.2.1.4. Gestión y control de las existencias

Según Escudero (2015), consiste en determinar la cantidad que se debe almacenar de cada producto, materia prima, materiales de producción, materiales

de empaque, entre otros, con la finalidad de asegurar el menor costo de almacenamiento.

7.2.1.5. Despacho de productos

Consiste según Escudero (2015), en preparar los productos que se han de despachar al momento que se recibe el pedido del cliente; se debe seleccionar los productos y el embalaje en el que se despacharan acorde a los requerimientos del cliente.

7.2.2. Clasificación

Los almacenes pueden clasificarse siguiendo varios criterios, los cuales pueden ser según su grado de protección atmosférica, según el tipo de materiales almacenados, según su función logística, según su manipulación, entre otros. A continuación, se detallan los diferentes tipos según los clasifica Morillo (2015).

7.2.2.1. Según su grado de protección atmosférica

Esta clasificación está enfocada en describir cada tipo de bodega de almacenamiento según la protección que les proporcionan a los materiales que resguardan. Dentro de estos se tienen:

- Almacenes cubiertos

Según Morillo (2015), este tipo de almacenes poseen una edificación que ofrecen una protección completa a los materiales que en esta se almacenan, protegiendo contra cambios de temperatura, humedad, luz solar, polvo, condiciones climáticas, entre otros.

- Almacenes al aire libre

Murillo (2015), menciona que normalmente este tipo de instalaciones están delimitadas por cercas y no poseen una edificación física o techo; está diseñada para almacenar materiales o productos que no se deterioran o degradan con las condiciones atmosféricas.

7.2.2.2. Según el material almacenado

Según el tipo de materiales que serán almacenados dentro de la bodega hasta el momento que lleguen a ser solicitados, las bodegas pueden ser clasificadas como:

- Almacén de materias primas

Estos almacenes como indica Morillo (2015), se encuentran ubicados a inmediaciones de la planta de producción o sitios donde se transformarán las materias primas en productos que estarán disponibles para la venta.

- Almacén de productos en proceso

Según Morillo (2015), estas bodegas son de utilidad para almacenar temporalmente los todos aquellos productos que se encuentran dentro de algunas de las distintas fases del proceso de producción, como pueden ser aquellos productos que se encuentran en una etapa de preparación previa a su finalización.

- Almacenes de producto terminado

Este tipo de bodegas como indica Murillo (2015), son exclusivos para el resguardo de todo el producto terminado que ha sido entregado por el Departamento de Producción, siendo el de mayor valor económico; por ende, es necesario que el primer objetivo debe estar centrado en mantener un índice de rotación lo más alto posible.

- Almacén de repuestos

Murillo (2015), menciona que esta bodega se dedicada únicamente al almacenamiento de repuestos, por lo que está destinado a almacenar las necesidades del Departamento de Mantenimiento, siendo estos comúnmente solicitados al momento que requieran realizar mantenimientos preventivos o correctivos.

7.2.2.3. Según su función logística

Los almacenes según indica Murillo (2015), pueden clasificarse dependiendo de su función logística en la cadena de aprovisionamiento; según esta clasificación son:

- Almacén central

Se encuentran ubicados cerca de las plantas de producción con la finalidad de minimizar los movimientos y manipulación de los materiales, lograr tiempos de reacción rápidos, pero sobre todo reducir costos asociados al movimiento de materiales.

- Almacén regional

Están ubicados en puntos estratégicos que permiten la pronta reacción para el despacho a clientes, aumentan los costos por traslados a dichos almacenes, pero se reducen los costos asociados al despacho de producto a los clientes.

- Almacén plataforma

Estos almacenes son similares a los almacenes regionales con la diferencia que están diseñados para productos específicos, esto con el propósito de mejorar el servicio a los clientes.

La elección de los tipos de almacenes que la organización maneje no se basa únicamente en el costo, sino que por lo general se evalúan varios criterios tales como el servicio que se le pueda ofrecer a los clientes, espacios de almacenamiento, ubicaciones, conflictos sociales, recursos disponibles, entre otros.

7.2.3. Diseño de la bodega

El diseño de una bodega de almacenamiento debe estar orientado en alcanzar varios objetivos, los cuales como menciona Perdiguero (2017), estos comúnmente son: obtener el máximo aprovechamiento de todo el espacio disponible, facilitar el control del inventario, mejorar el nivel del servicio brindado a los clientes, controlar la rotación de los inventarios.

Según lo anterior, el diseño de toda bodega debe facilitar la realización de todas las operaciones relacionadas con la gestión del almacén e inventarios, por ende, la distribución de áreas tales como de recepción, almacenamiento y

despacho, deben estar integradas de tal manera que sea posible alcanzar un nivel adecuado de productividad en todas las operaciones que realizan en el almacén.

7.2.3.1. Distribución del almacén

La distribución de las distintas áreas que componen la bodega debe asegurar que todos los materiales que se manejen en el almacén se manipulen de la mejor forma posible, asegurando una colocación más eficiente de las existencias, mayor rapidez en la manipulación de los materiales, preparación de pedidos más rápidos y con mejor servicio al cliente. Además, Arenal (2020) indica que al realizar un correcto *lay-out* del almacén, se pueden obtener los siguientes beneficios:

- Reducción del costo de almacenaje

Arenal (2020), menciona que una distribución adecuada de los artículos permite aprovechar al máximo el espacio disponible en la bodega, lo que se traduce en un mejor control de las existencias y una reducción en la manipulación de los materiales, reduciendo los deterioros o posibles pérdidas.

- Mejora en el nivel de servicio al cliente

Una buena gestión de los pedidos según Arenal (2020), se traduce como un buen servicio a los clientes, por lo que, al mejorar la gestión del almacén, esto se ve reflejado en una mayor satisfacción de los clientes.

- Disminución de las tareas administrativas

Una gestión del almacén que se realiza de forma ordenada y eficaz, según indica Arenal (2020), permite mejorar la productividad de las operaciones realizadas en la bodega, asimismo permite reducir las tareas administrativas.

7.2.3.2. Zonas de trabajo

Según Arenal (2020), un almacén debe estar compuesto por distintas zonas de trabajo, las cuales deben abarcar desde las zonas para la recepción de materiales hasta zonas para el despacho de productos; estas zonas se describen a continuación:

- Zona de recepción y control

Arenal (2020), indica que se debe disponer del espacio necesario para que las unidades de transporte lleguen a las instalaciones a realizar actividades de descarga, además es preciso contar con un área destinada para comprobar el estado, cantidades y clasificación de los materiales recibidos, para que posteriormente se puedan almacenar adecuadamente.

- Zona de almacenamiento

Es la zona destinada a almacenar los productos por un determinado tiempo, por esta razón Arenal (2020), menciona que debe considerarse no solamente el espacio de almacenamiento, sino que además deben considerarse espacios para el tránsito de unidades de manipulación de los productos, espacios para los sistemas de almacenamiento, entre otros.

Además, Arenal (2020) indica que el almacenamiento de los productos debe estar enfocado en lograr una utilización máxima del espacio total que se dispone, la reducción de los costos de manipulación y sobre todo conseguir el máximo de seguridad de los artículos y las instalaciones.

- Zona de preparación de pedidos

Tal y como menciona Arenal (2020), esta zona está destinada para colocar temporalmente los materiales que han sido extraídos del almacén, específicamente del lugar donde se encuentran almacenados, esta zona se utiliza únicamente para la preparación de los productos antes de ser despatchados.

- Zona de despacho

Según Arenal (2020), este tipo de zona está enfocada a consolidar la cantidad total de los artículos que han de despacharse, para una verificación completa antes de su correspondiente despacho, con la finalidad de evitar errores en los despachos a realizar.

7.3. Almacenamiento

Según Solorzano (2018), consiste en reunir, guardar y registrar una cantidad de materiales, artículos, productos, entre otros; además pertenece a la cadena de abastecimiento y tiene como objetivo resguardar y proteger los artículos hasta que estos sean requeridos o pasen a otra fase. Todo almacén se caracteriza por estar bajo determinadas condiciones físicas, flujos de materiales, flujos de información, las cuales dan lugar a las operaciones propias de una bodega.

7.3.1. Principios de almacenamiento

Para asegurar que el almacenamiento de materiales este alineado con los objetivos estratégicos de la organización y en especial con los procesos logísticos, Flamarique (2019), menciona que existen un conjunto de principios de almacenamiento que deben tomarse en cuenta a la hora de resguardar, ya sean materias primas, materiales en proceso, productos terminados en las bodegas destinadas para este propósito, los principios a seguir son:

7.3.1.1. Maximización del espacio

Flamarique (2019), indica que debido a que cualquier espacio disponible para almacenar representa un costo normalmente elevado para cualquier organización, es necesario que este espacio se aproveche al máximo, buscando almacenar la mayor cantidad de artículos en el menor espacio posible, asegurando sobre todo que exista un equilibrio entre las necesidades de los clientes, los tiempos de reposición de los productos y la calidad del servicio.

7.3.1.2. Minimización del movimiento de los artículos

Reducir los movimientos de productos dentro de la bodega de almacenamiento, según Flamarique (2019), contribuye a minimizar la posibilidad que existan accidentes y deterioros por la manipulación de estos; por lo tanto, siempre debe asegurarse al momento de almacenar, que todos los materiales deben tener fácil acceso.

7.3.1.3. Rotación de las existencias

Se debe velar por que las cantidades de productos almacenados se ajusten a la demanda del mercado y a los tiempos de aprovisionamiento, con esto según Flamarique (2019) , se logra reducir la cantidad de productos almacenados, lo cual impactará en ahorros sobre la inversión que se tenga en los inventarios; las ventajas de contar con una adecuada rotación de las existencias, se ven reflejadas en el poco espacio que se necesita para almacenar, en la reducción de posibilidades que caduquen los productos y ahorros de tiempo por manipulación de materiales.

7.3.1.4. Facilidad en el acceso a las existencias

Flamarique (2019), menciona que debe buscarse que la manipulación de las existencias sea mínima, gracias al fácil acceso que estas deben disponer, ya que este fácil acceso contribuye a que se reduzcan los tiempos de ingreso y de salida, los tiempos para preparar los pedidos y la reducción de posibles accidentes, contribuyendo además con la productividad de la bodega.

7.3.1.5. Flexibilidad en la ubicación

Aunque este principio puede parecer contrario al primero tiene su razón de ser Flamarique (2019), menciona que siempre se debe aprovechar al máximo el espacio de almacenamiento, también es necesario que en la bodega de almacenamiento se cuente con un 5 a 15 por ciento de espacios vacíos para almacenar, aunque representen un costo por falta de aprovechamiento, estos espacios vacíos permiten absorber sin inconvenientes entradas de materiales que puedan ocurrir en cualquier momento.

7.3.1.6. Control de las existencias

Según Flamarique (2019a), es necesario gestionar y controlar las existencias del almacén, ya que permite identificar productos obsoletos que están ocupando espacios valiosos de almacenamiento, identificar falta o excesos de algunos productos, pero principalmente contribuye en la economía de toda organización.

Todos los principios descritos anteriormente deben de aplicarse de manera proporcionada, en pocas palabras, debe procurarse ocupar el mínimo espacio, con la mínima manipulación, la máxima accesibilidad y una adecuada gestión de las existencias, todo esto con el propósito de cumplir con los objetivos estratégicos de la organización.

7.3.2. Tipos de almacenamiento

Existen distintas formas de almacenar productos, ya sea con ayuda o no de un sistema de almacenamiento como estanterías; según Morillo (2015) los diferentes tipos son, almacenamiento en bloques, en estanterías, compacto, dinámico, móvil y autoportante. Sin embargo, los tipos que son de interés para el presente estudio son el almacenamiento en bloques y el almacenamiento en estanterías.

7.3.2.1. Almacenamiento en bloque

Como lo define Murillo (2015), este tipo de almacenamiento en bloque se caracteriza porque los productos se colocan directamente en el suelo, uno encima de otro, siempre y cuando el tipo de producto así lo permita, por esta razón se deben almacenar en filas, procurando que todas están conformadas por

el mismo tipo de producto. Algunas de las razones por las que se emplean este tipo de almacenamiento es porque es la forma más barato y flexible de hacerlo, siempre y cuando se cuente con un espacio de almacenamiento suficiente.

Asimismo, Morillo (2015), menciona que este tipo de almacenamiento presenta sus ventajas y desventajas; por lo que siempre es necesario evaluar los puntos a favor y en contra, y determinar si realmente este almacenamiento es el más favorable, en términos económicos o prácticos. Las ventajas y desventajas según Morillo (2015) son:

- Ventajas
 - Baja inversión en sistemas de almacenaje.
 - Aprovechamiento de la superficie para almacenar.
 - Control visual de los materiales.

- Desventajas
 - No todos los materiales se pueden estibar uno encima de otros.
 - Dificultad en el acceso de los materiales que se ubican en el fondo.
 - No es funcional para materiales con rotación.
 - Se hace necesario establecer espacios para la revisión de los materiales.
 - Cada fila formada debe contener el mismo tipo de producto para tener el control de las existencias almacenadas.

7.3.2.2. Almacenamiento en estanterías

Este tipo de almacenamiento según indica Murillo (2015), hace uso de estanterías para el almacenaje de productos, siendo un factor muy importante el hecho de que utilizando este medio se puede aprovechar la altura del almacén.

Asimismo, este tipo de almacenamiento se caracteriza por ser económico y flexible, además que se adapta fácilmente a las necesidades de cualquier organización, también permite controlar las existencias de mejor forma y más si se llega a combinar con algún programa informático.

Asimismo, Murillo (2015) menciona que otra utilidad que brinda este almacenamiento es que permite utilizar los criterios de salida PEPS (primero que ingrese, primero que sale) y UEPS (último en entrar, primero en salir), los cuales son útiles si la organización cuenta con alguna política de despacho que esté sujeta al vencimiento de los artículos o alguna otra que condicione, cuales productos son los que deben despacharse primero.

7.3.3. Métodos de almacenamiento

Existen varios métodos de almacenamiento que atienden varios criterios, cada uno tiene sus ventajas y desventajas, siendo algunos los factores importantes, el tipo de producto y el equipamiento que se dispone para su manejo.

Los diferentes métodos de almacenamiento como indica Gavinet (2015), se dividen en los criterios, según la organización de la ubicación de los artículos, el método de optimización del espacio, y el que es de interés para el presente diseño de investigación, según el flujo en el que entran y salen los artículos.

El método de almacenamiento siguiendo el criterio del flujo de los productos según menciona Gavinet (2015), se divide en:

- Método FIFO

El primer producto que ingresa al almacén es el primero en salir.

- Método LIFO

El producto que entró de último es el primero en salir del almacén.

- Método NIFO

El próximo producto en entrar en el almacén, es el próximo en salir.

- Método FEFO

El primer producto que sale del almacén es el que tiene la fecha más cercana de vencimiento.

7.4. Gestión de almacenes

Según Tabuyo (2015), está definida como el conjunto de actividades dentro de la logística enfocadas en la recepción, el almacenamiento y el movimiento de las materias primas, productos parcialmente terminados y productos terminados dentro de una misma bodega, asimismo abarca toda la información relacionada con estos movimientos de materiales.

Además, Tabuyo (2015), indica que hay una diferencia entre la gestión de almacenes y la gestión de inventarios, siendo esta diferencia que la primera está enfocada en las preguntas ¿Dónde? y ¿Cómo? Los productos deben ser almacenados, en cambio la gestión de inventarios se centra en responder a las preguntas ¿Qué?, ¿Cuánto? y ¿A cuánto? Deben adquirirse los productos.

De igual manera Flamarique (2019), hace mención que la gestión del almacén permite controlar individualmente los productos, para ubicarlos

correctamente, reducir el máximo las operaciones de manipulación, errores y tiempo. Asimismo, trata de establecer como y donde deben almacenarse los materiales y productos.

Al estar enfocada en la recepción, el almacenaje y movimiento de materiales, una buena la gestión del almacén debe velar por que todos estos procesos que forman parte de la logística dentro del almacén se realicen de la mejor forma posible, con la finalidad de obtener resultados que permitan alcanzar un nivel de productividad, donde los clientes y la misma organización se vean beneficiados.

7.4.1. Recepción de materiales

El proceso de recepción como menciona Flamarique (2018b) abarcan una serie de actividades que se llevan a cabo, antes, durante y después de la entrada de los materiales en el almacén; estas actividades comúnmente son la planificación antes de la llegada de los materiales a la bodega, se continua con el proceso de descarga de los materiales de las unidades de transporte, y se finaliza con el control de lo recibido.

7.4.2. Almacenamiento

Según Flamarique (2018b), consiste en mantener los materiales ubicados de manera ordenada, controlados y seguros, de acuerdo con sus características durante un período de tiempo indeterminado; además, hace énfasis en que el almacenaje debe tener el menor costo posible. Las actividades que envuelven el almacenamiento son la ubicación de los materiales, la gestión y el control sobre estos.

Escudero (2015), hace mención que el almacenaje debe realizarse conforme a los espacios destinados, siguiendo algún criterio establecido por la organización, como lo puede ser el almacenamiento conforme a las características de los materiales y productos, o siguiendo el criterio de índice de rotación.

Asimismo, Mora (2016), indica que cada momento de almacenar se debe utilizar el máximo volumen de la bodega, definiendo el sentido del flujo de materiales con base al tipo de operación a la que se dedique la organización. Mora (2016), también menciona que es indispensable establecer zonas de almacenamiento acordes al nivel de rotación de los productos y que además es necesario aplicar el principio de Pareto.

7.4.3. Despacho

Este proceso inicia con la preparación del pedido a realizar, como menciona Carreño (2017), se principia con la recogida de los artículos que se despacharan desde el lugar donde estos están almacenados. Carreño (2017), indica que el recorrido que se debe realizar para extraer los materiales en el almacén debe ser organizado, de forma tal que se puedan recoger la mayoría de los artículos en el menor número de recorridos, por esto es muy importante que los artículos se encuentren almacenados estratégicamente, con el propósito de que el pedido que el cliente ha realizado se despache sin errores y de forma rápida.

Posterior a la extracción de los artículos almacenados, se procede con la carga de las unidades que transportarán estos artículos hasta su punto de entrega, es importante hacer mención que esta actividad incluye un procedimiento de validación, donde se verifica que en la unidad se cargue únicamente lo que indica el pedido realizado por el cliente.

7.4.4. Control de inventarios

El control sobre las existencias consiste según Carreño (2017), en la comprobación física de los artículos, desde el momento de su recepción hasta su despacho; asimismo, menciona que controlar el nivel de las existencias es importante porque mantiene la exactitud en el almacén, permite una renovación eficiente de los productos, facilita la preparación de los pedidos y minimiza costos por pérdidas dentro del almacén.

Carreño (2017), indica que los aspectos que se evaluarán durante el control del inventario son el tipo de producto, las cantidades almacenadas ya sea en unidades, peso, volumen, etcétera; así como también las condiciones de conservación en las que se encuentran los productos. Con esto, según como menciona Solorzano (2018), se favorece a una buena gestión del almacén y se contribuye a detectar cualquier tipo de incidencia a tiempo, que de no hacerlo afectaría la gestión global de la organización, y más cuando el volumen de artículos que se manejan es elevado.

Por este motivo es importante que el control del inventario deba realizarse adecuadamente, ya que así se puede asegurar que no existirá ningún tipo de problema, que pueda llegar a afectar directamente los pedidos realizados por los clientes.

Para controlar adecuadamente los inventarios, según Solorzano (2018), las organizaciones deben establecer cuando y como desean realizar sus inventarios, y para esto existen varias opciones, siendo las más comunes, las de anuales, las cíclicas, por familia, las aleatorias, entre otras.

Vale la pena mencionar que, para el presente diseño de investigación, las únicas que son de interés son las que se describen a continuación.

7.4.4.1. Toma de inventarios anual

Carreño (2017), menciona que este tipo de inventarios se realiza sobre todos los artículos que se encuentran almacenados, y que regularmente se realiza una vez al año, coincidiendo con el cierre del ejercicio contable anual de la organización.

Carreño (2017), indica que antes de la realización del inventario, es necesario que la bodega se encuentre limpia y despejada, que los productos estén ordenados y en sus ubicaciones respectivas, que los pasillos y estanterías se encuentren identificados, y que estén actualizadas todas las transacciones pendientes; asimismo hace mención que la forma más adecuada de realizar esta toma de inventarios consiste en realizar por lo menos dos conteos, realizando cada uno de estos conteos con personal diferente, y en el caso de presentarse diferencias, será necesaria la participación de un tercer grupo, para determinar la cantidad definitiva de artículos que se encuentran almacenados.

7.4.4.2. Toma de inventarios cíclica

Según Solorzano (2018), este tipo de inventarios se realiza de forma periódica y controlada varias veces al año; además menciona que la efectividad de este tipo de inventarios radica en hacer controles por grupos de productos, lo que permite llevar un mejor control sobre todos los productos, con esto se podrán identificar mermas o deterioros, permitiendo de esta manera detectar rápidamente desviaciones que podrán solucionarse rápidamente antes que se convierten en problemas más grandes.

Asimismo, Carreño (2017), indica que, para organizar un conteo cíclico, se puede emplear el principio de Pareto, para determinar aquellos productos donde se agrupan la mayoría de los costos, con esto se podrá definir que aquellos productos que represente el mayor costo se deberán contar varias veces al año, al contrario de aquellos que no lo son.

Esto significa que, al momento de realizar inventarios, se debe buscar enfocarse en aquellos que representan los costos más altos, o aquellos que son los más rentables para la organización, pero esto no significa que los demás productos deben de ignorarse, sino que únicamente será contados menos veces que aquellos productos que representa un valor más alto según la clasificación que se realice empleando el principio de Pareto.

7.5. Gestión de inventarios

La gestión de inventarios según la describe Ladrón (2020), consiste en la capacidad y organización de controlar la cantidad física e informática de los materiales y productos en todo momento, permitiendo alcanzar un nivel de inventario capaz de regular el flujo de entradas y salidas, equilibrando el nivel de pedidos en función de la demanda, sin que se generen roturas en los inventarios.

Además, Mora (2016) indica que la gestión de los inventarios tiene como finalidad cumplir con las necesidades de los clientes, por ende es importante encontrar un punto de equilibrio entre las existencias almacenadas, que permitan brindar un adecuado servicio al menor costo posible, por ende se debe conservar un nivel de inventarios suficiente para que no se presenten faltantes o excesos de existencias, ya que esto favorece a tener una adecuada inversión de los recursos de la empresa y un nivel bajo en el costo por administrar inventarios.

7.5.1. Funciones de los inventarios

Las organizaciones invierten en inventarios, ya que como menciona Mora (2016), estos cumplen varias funciones durante toda la cadena de aprovisionamiento; algunas de las principales funciones de los inventarios según indica Mora (2016) son:

- Equilibrar la oferta con la demanda.
- Lograr la especialización en la producción.
- Proteger a la empresa ante la variación de la demanda y el abastecimiento de materias primas.
- Aprovechar economías de escala, el transporte y la producción en grandes volúmenes permite que el costo por unidad sea menor.
- Minimizar las ventas perdidas por falta de stock.
- Atender las necesidades de los clientes.
- Brindar un buen nivel de servicio controlando los costos de inventarios.
- Capacidad de poder responder ante pedidos imprevistos o de emergencia.

Poseer inventario provee unas varias ventajas para las empresas, sin embargo, debe encontrarse un nivel óptimo de la cantidad de existencias que deben manejarse, debido a que los inventarios conllevan varios costos asociados tales como control, manipulación, obsolescencias, daños, entre otros; sin embargo, uno de los costos más relevantes es el costo de oportunidad, el cual se debe al hecho de tener determinado capital invertido en los inventarios.

7.5.2. Tipos de inventarios

Los inventarios se pueden clasificar en distintos tipos de acuerdo con diferentes puntos de vista o en la forma en la estos se controlan; para esta

investigación es de interés catalogarlos en tres tipos, siguiendo la clasificación que hace Mora (2016), los diferentes tipos de inventarios pueden ser:

- **Materias primas**

Son todos aquellos materiales que son adquiridos para agregarles valor a través de transfórmalos con la finalidad de ser vendidos como productos terminados.

- **Productos en proceso**

Son los materiales que aún no han completado todas las etapas del proceso productivo, sin embargo, ya es posible cuantificar costos tales como mano de obra, materiales y gastos indirectos de fabricación.

- **Productos terminados**

Es todo el *stock* que esta apto y disponible para facturarle a los clientes.

7.5.3. Sistema de clasificación ABC

La clasificación ABC según Solorzano (2018), consiste en un sistema de administración de inventarios que se fundamenta en el principio de Pareto, con el que es posible agrupar los artículos registrados en el inventario en tres zonas diferentes, zona A, zona B y zona C; esta clasificación se realiza en función de tres criterios principales como los son el nivel de ocupación física en el almacén, el valor que tiene el producto y la criticidad.

Solorzano (2018), indica que el nivel de ocupación física se refiere al espacio total que ocupa un producto dentro de la bodega de almacenamiento, el valor representa el precio de los artículos y la criticidad hace referencia al nivel de importancia que supone para el almacén el movimiento de determinado producto.

La importancia de esta clasificación de los inventarios es que contribuye a la mejora de la gestión de las existencias dentro de la bodega, puesto que es posible centrarse en los artículos que se han logrado catalogar como los más importantes para la organización, además de que para cualquier empresa es mucho más fácil establecer un criterio de gestión para cada clasificación realizada.

Las tres categorías establecidas por este sistema de clasificación según indica Flamarique (2019), son:

- Artículos A

Son productos con un alto nivel de rotación, están conformados por el 15 % o 20 % del total de los productos del almacén y representan entre el 60 % y 80 % de los movimientos, las ventas, los costos y el inventario; esta categoría es en la cual se debe de centrar la mayor atención posible.

- Artículos B

Esta categoría abarca entre el 25 % y 35 % de la totalidad de los productos que representan el 10 % y 20 % de los movimientos, ventas, costos y el inventario; por ser productos con una rotación media la atención que reciben es

menor en comparación a la categoría A, por lo que se debe empezar a plantear formas en las que se puedan controlar sin dedicarles demasiado tiempo.

- Artículos C

Representan la gran mayoría de los productos en el almacén, entre el 40 % y 60 %, sin embargo, en temas de movimientos y ventas equivalen entre el 5 % y 10 %; debido a la baja rotación de estos artículos es fundamental que se busquen medios para automatizar cualquier tipo de control sobre este inventario, con la finalidad de no invertirles demasiado tiempo, esfuerzo y recursos.

Conjuntamente, Flamarique (2019), menciona que la clasificación ABC permite establecer el diseño del almacén, los flujos y movimientos de los artículos, asimismo la gestión del abastecimiento de los inventarios, la extracción de los artículos al preparar algún pedido, los recursos y las personas. Además Flamarique (2019), agrega que gracias a la clasificación asignada para cada categoría, se puede facilitar la gestión de todo el inventario, ya que los productos A, se deben ubicar inmediatos a la salida de la bodega, pues son los que más rotación tienen, logrando de esta manera reducir los tiempos por desplazamiento; los productos B, son ubicados un poco lejanos a la salida, puesto que están expuestos a menores movimientos, y por último los productos C, se deben ubicar hasta el final, porque son los que experimentan el menor número de movimientos.

7.5.4. Costos de inventarios

Según Escudero (2019), los costos de inventarios se originan al tener almacenados ya sean materias primas o productos terminados; estos costos se pueden dividir en cuatro tipos, siendo estos, los costos por adquisición, por almacenaje, por aprovisionamiento y por rotura de inventarios.

Los cuatro tipos de costos de inventarios que indica Escudero (2019), son los siguientes:

- Costos de adquisición

“Representan el valor de la compra cuando la mercancía ha llegado al almacén, es decir el importe de la factura más la suma de todos los gastos tales como transporte, seguro, aranceles, entre otros” (Escudero, 2019, p. 38).

- Costos de almacenaje

Según indica Escudero (2019), este tipo de costo se debe a la inversión que se realiza por mantener un determinado volumen de existencias en el almacén; Escudero (2019) menciona que los costos en los que se incurre debido al almacenaje son el costo del capital invertido en el inventario, el costo del personal que realiza las actividades propias del almacén, costos de conservación para mantener los productos en buen estado, costo por obsolescencias, manipulación, accidentes, robos, entre otros.

- Costos de emisión de pedidos

Para Escudero (2019) “son gastos repetitivos que se originan siempre que se realiza algún pedido; estos gastos comúnmente son por uso de teléfono, materiales de oficina, transporte, empaque, seguro, entre otros” (p. 38).

- Costos por rotura de inventarios

Este tipo de costos se deben según indica Escudero (2019) a la falta de *stock* para atender las necesidades de los clientes o debido a la falta materias

primas u otros insumos, lo que ocasiona paros en la línea de producción; Escudero (2019), hace referencia a estos costos debido a que se relacionan con los beneficios que la empresa dejara de obtener por estos faltantes.

7.5.5. Políticas de inventarios

Según indica Mora (2016), deben establecerse para las materias primas y los productos terminados, pero también deben fijarse para los productos en proceso, los materiales auxiliares, los repuestos, entre otros. Ya que cada una de estas inversiones de activos presenta condiciones propias para su administración, su compra, consumo, procesamiento, venta y otros.

En la gestión del inventario se destacan diferentes políticas, aunque para este estudio solo se mencionaran aquellas que se ajustan a la planta de reciclaje. Mora (2016), menciona que se hace necesario minimizar los inventarios sin que se vean afectados los clientes internos ni externos, por tal razón es fundamental fijar niveles de gasto para los rubros de inventarios, siendo estas materias primas, materiales de empaque, insumos, productos terminados, entre otros.

Además, Mora (2016) hace referencia en que las empresas son las que financian la inversión en los inventarios, por lo que al momento de invertir se incurre en un costo de oportunidad, por tal motivo, se debe buscar reducir la inversión en existencias para maximizar los rendimientos de la organización, igualmente hace énfasis en el hecho de que se necesita establecer una clasificación de todos los artículos del almacén con el propósito de lograr una administración correcta y única para cada categoría establecida.

Asimismo, Mora (2016), menciona que la productividad se logra mejorar con la manufactura o compra con el mínimo de almacenaje y sin retrasos, así como con una adecuada gestión de calidad integrada en materia prima, procesos y productos terminados.

En conclusión, se debe buscar un nivel de almacenamiento óptimo que permita cumplir con la demanda del mercado y que a su vez garantice la continuidad del proceso productivo, con esto se podrá mantener un flujo constante de los activos, sin que se generen grandes costos por conceptos de almacenamiento de materiales o productos.

7.6. Servicio al cliente

Según Anaya (2015), cuando se habla de servicio al cliente existen tres parámetros que tienen gran impacto para el control y gestión del flujo de los materiales, estos parámetros son:

- Disponibilidad de inventario

Se determina por la probabilidad de que los pedidos de los clientes se puedan despachar sin inconvenientes según el nivel de inventario que disponga la empresa.

- Plazo de entrega

Esta determinado por la cantidad de tiempo que transcurre desde que el cliente hace su requerimiento hasta que el producto es entregado físicamente en el lugar acordado por el cliente.

- **Fiabilidad**

Se representa por el cumplimiento de las fechas de entrega acordadas entre los clientes y la empresa.

Además, Anaya (2015), indica que para alcanzar un adecuado nivel de calidad en el servicio, es necesario contar con un nivel de inventario mayor a las ventas medias, ya que de esta manera es posible absorber cualquier variación que se produzca, aunque es importante recordar que al disponer de un nivel de inventario alto los costos de estos se elevan, por esta razón es importante que se encuentre un nivel óptimo, el cual permita asegurar un mayor nivel de servicio, pero sobre todo se debe velar por que el costo se mantengan al mínimo.

7.7. Indicadores sobre la gestión de los inventarios

Según Ladrón (2020), son una parte indispensable dentro la cadena de aprovisionamiento, ya que estos indicadores utilizados correctamente, contribuyen a la reducción de costos. Además, permiten conocer el rendimiento de las operaciones logísticas que se llevan a cabo dentro del almacén.

Asimismo, Ladrón (2020), menciona que es importante al momento de elegir los indicadores, tener en cuenta los costos que se están manejando, así como la eficacia con la que se están llevando los procesos internos dentro del almacén, así como también que nivel de servicio se les da a los clientes.

Carreño (2017), indica que los indicadores son coeficientes que permiten medir la eficiencia de la cadena de suministro, con relación al uso de los recursos y el cumplimiento de los niveles de servicio. Asimismo, menciona que los indicadores deben ser usados para describir la realidad como para identificar

objetivos, por esta razón para el análisis de actividades en la cadena de suministro, es necesario contar con dos indicadores, el primero sirve para describir la situación actual y el segundo se utiliza para describir la meta que se desea alcanzar.

Por esta razón es necesario recolectar toda la información relacionada con el proceso que se desea analizar para poder formular los indicadores que permitirán medir el cumplimiento del objetivo planteado para ese proceso en específico.

7.7.1. Indicadores de productividad

Estos indicadores según Mora (2016), muestran la capacidad de la función logística en gestionar eficientemente los recursos asignados, tales como, mano de obra, capital invertido en el inventario, equipos para manipulación de cargas, sistemas de comunicación, espacios de almacenamiento, entre otros.

Algunos de los ejemplos sobre indicadores de productividad que se pueden aplicar dentro la gestión del almacén como indica Mora (2016), son:

- Cantidad de paquetes transportados por hombre.
- Cantidad de pedidos despachados en tiempo.
- Cantidad de órdenes recibidas.
- Artículos almacenados por unidad de área.
- Capacidad de almacenaje en estiba.

La importancia de estos indicadores de productividad es que permiten determinar que tan bien se están aprovechando los recursos que se disponen para la ejecución de las actividades que se desarrollan en el Departamento de

Bodega, puesto que para lograr proponer mejoras es necesario conocer antes, cuál es la situación actual de determinado proceso, ya que cuando se conoce la productividad de un proceso, persona, o elemento, se puede establecer una meta alcanzable, la cual debe ir ligada a un plan de mejora para alcanzar dicha meta.

7.7.2. Indicadores de almacenamiento

Este tipo de indicadores según Castellano (2015), se utilizan para medir y controlar los procesos dentro de los centros de distribución, almacenes y bodegas, debido a que son determinantes respecto al impacto que tienen los costos de operación sobre los costos logísticos. Los indicadores de almacenamiento que son de interés para el trabajo de investigación son:

El indicador de costo de almacenamiento por unidad, según Cruz, de Prado y Meseguer (2017), permite controlar el costo unitario de los materiales, mercaderías o productos que están almacenados en la bodega; indicando que cuando el valor de este indicador sea menor, más eficiente es la gestión del almacén.

Figura 1. **Costo de unidad almacenada**

$$\text{C. ud. almacenada} = \frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$$

Fuente: Castellanos (2015). *Logística comercial internacional*.

El indicador costo de superficie según Castellano (2015), permite conocer el costo que implica mantener un metro cuadrado de almacenamiento en la bodega, en referencia al costo total de almacenamiento.

Figura 2. **Costo de superficie**

$$\text{C. superficie} = \frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Área total de almacenamiento}} * 100$$

Fuente: Castellanos (2015). *Logística comercial internacional*.

El indicador índice de ocupación como indica Gavinet (2015), se utiliza para conocer la relación entre la capacidad real utilizada y la capacidad real disponible en la bodega de almacenamiento.

Figura 3. **Índice de ocupación**

$$\text{Índice de ocupación} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Capacidad disponible}} * 100$$

Fuente: Gavinet (2015). *Diseño y organización del almacén*.

7.7.3. **Indicadores de inventarios**

Castellano (2015), indica que estos indicadores son empleados para proporcionar datos precisos acerca de los movimientos de los artículos y productos durante toda la cadena de aprovisionamiento, tales como planificación,

aprovisionamiento, almacenamiento, producción, entre otros. Esto con el propósito de proveer información vital para el reabastecimiento óptimo de los materiales y los productos. Los indicadores que son de interés para este diseño de investigación son:

Índice de rotación, según Solorzano (2018), este indicador mide la velocidad con la que salen los productos con respecto a la media de existencias almacenadas en la bodega. Este indicador tiene dos posibles interpretaciones las cuales están relacionadas con el valor que se puede obtener, la primera establece que, si el índice de rotación es alto, significa que la empresa está vendiendo sus productos; caso contrario si se obtiene un valor de rotación bajo, ya que esto representa que los productos no tienen movimiento, lo que significa que pasan mucho tiempo almacenadas.

Asimismo, Solorzano (2018), indica que cuando el nivel de rotación es bajo, la organización debe realizar varias acciones para corregir este índice. Dentro de las acciones a realizar están, realizar inventario total de los artículos almacenados para verificar que no existan diferencias, ya que si existen diferencias esto puede estar causando que la empresa no cuente con el nivel de inventario real; otra acción que debe realizar es efectuar una comparación entre el nivel de demanda real del mercado y el nivel de demanda planificada, ya que una diferencia, puede significar que se está produciendo mucho más de lo que requiere el mercado.

Figura 4. **Índice de rotación**

$$\text{Índice de rotación} = \frac{\text{Salidas de almacén}}{\text{Existencias medias}}$$

Fuente: Solorzano (2018). *Gestión de pedidos y stock*.

El indicador de rotura de inventarios, según indica Solorzano (2018), se utiliza para determinar el porcentaje de pedidos no entregados sobre el total de los pedidos realizados. Los valores altos indican roturas de *stock*.

Figura 5. **Índice de rotura de *stocks***

$$\text{Índice de rotura} = \frac{\text{Pedidos no entregados}}{\text{Pedidos totales}} * 100$$

Fuente: Solorzano (2018). *Gestión de pedidos y stock*.

Este indicador también puede utilizarse para medir el nivel de servicio que se les brinda a los clientes, ya que los pedidos que no sean entregados por falta de inventario pueden repercutir en la imagen de la empresa, además que la venta que se pierde puede significar que ese cliente se pierda también para siempre.

El indicador de exactitud de inventarios según Castellano (2015), se determina calculando el costo de los artículos que presentan diferencias entre el inventario registrado y el inventario físico. Asimismo, menciona que para

determinar este indicador se deben tomar las diferencias en costo entre el inventario teórico y el inventario físico.

Figura 6. **Exactitud de inventarios**

$$\text{Exactitud del inventario} = \frac{\text{Diferencia (costo)}}{\text{Valor total del inventario}} * 100$$

Fuente: Castellanos (2015). *Logística comercial internacional*.

Al emplear indicadores para medir la ejecución de las actividades logísticas que se realizan en el departamento de bodega, según indica Castellanos (2015), se obtiene valiosa información para conocer qué tan eficiente se es con todas las operaciones que se realizan, asimismo se puede establecer si se está enfocado en todas aquellas actividades que son claves y que permiten asegurar un servicio de calidad para los clientes.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Logística

1.1.1. Funciones

1.1.2. Logística inversa

1.2. Bodegas

1.2.1. Funciones

1.2.1.1. Recepción de materiales

1.2.1.2. Almacenamiento

1.2.1.3. Conservación y mantenimiento

1.2.1.4. Gestión y control de existencias

1.2.1.5. Despacho de productos

1.2.2. Clasificación

1.2.2.1. Según se grado de protección atmosférica

1.2.2.2. Según el material almacenado

1.2.2.3. Según su función logística

- 1.2.3. Diseño de la bodega
 - 1.2.3.1. Distribución del almacén
 - 1.2.3.2. Zonas de trabajo
- 1.3. Almacenamiento
 - 1.3.1. Principios de almacenamiento
 - 1.3.1.1. Maximización del espacio
 - 1.3.1.2. Minimización del movimiento de los artículos
 - 1.3.1.3. Rotación de las existencias
 - 1.3.1.4. Facilidad en el acceso a las existencias
 - 1.3.1.5. Flexibilidad en la ubicación
 - 1.3.1.6. Control de las existencias
 - 1.3.2. Tipos de almacenamiento
 - 1.3.2.1. Almacenamiento en bloque
 - 1.3.2.2. Almacenamiento en estanterías
 - 1.3.3. Métodos de almacenamiento
- 1.4. Gestión de almacenes
 - 1.4.1. Recepción de materiales
 - 1.4.2. Almacenamiento
 - 1.4.3. Despacho
 - 1.4.4. Control de inventarios
 - 1.4.4.1. Toma de inventarios anual
 - 1.4.4.2. Toma de inventarios cíclica
- 1.5. Gestión de inventarios
 - 1.5.1. Funciones de los inventarios
 - 1.5.2. Tipos de inventarios
 - 1.5.3. Sistema de clasificación ABC
 - 1.5.4. Costos de inventarios

- 1.5.5. Políticas de inventarios
 - 1.6. Servicio al cliente
 - 1.7. Indicadores sobre la gestión de los inventarios
 - 1.7.1. Indicadores de productividad
 - 1.7.2. Indicadores de almacenamiento
 - 1.7.3. Indicadores de inventarios
-
- 2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS
 - 3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

APÉNDICES

ANEXOS

9. METODOLOGÍA

En esta sección se describirá a continuación, cuáles serán las características del presente diseño de investigación, en lo concerniente al enfoque, alcance y diseño del estudio; se especificará la población que será objeto de estudio y se describirán las variables que se estudiarán durante la investigación; asimismo se detallarán las fases por medio de las cuales se realizará el estudio.

9.1. Características del estudio

La investigación que se realizará en el Departamento de Bodega de la planta de reciclaje tendrá un enfoque mixto, esto debido a que se evaluarán aspectos tanto cualitativos como cuantitativos. La parte cualitativa estará enfocada sobre la calidad de servicio que se le brinda tanto a los proveedores como a los clientes.

En la parte cuantitativa se realizarán mediciones de variables, enfocándose en los tiempos de atención a proveedores, evaluando la variable de tiempo en los procesos de recepción, pesaje, y el almacenaje de materiales; además se evaluará la variable de volumen, esto para hacer relación a la capacidad de almacenamiento efectivo que actualmente se tiene en las bodegas de producto terminado; asimismo se analizará la parte cualitativa y cuantitativa de la rotación de inventarios de los productos terminados que maneja la bodega de reciclaje, esto por medio de un análisis de los datos históricos sobre las ventas de los últimos años.

El alcance del estudio es descriptivo, ya que se realizará una investigación detallada que estará enfocada en proponer mejoras en la gestión del almacén y gestión de inventarios de producto terminado que son responsabilidad del Departamento de Bodega; las propuestas pretenderán atender varias oportunidades de mejora sobre las operaciones y los procesos relacionados con la gestión del almacén e inventarios, dichas propuestas estarán enfocadas en determinar hasta qué punto se puede mejorar la gestión actual, por lo que con ayuda de las variables a definir se podrá realizar una evaluación del impacto que tendrán las propuestas, realizando una comparación entre la situación actual y la situación final si se llegarán a implementar.

El diseño de la investigación es no experimental, ya que no se realizarán pruebas con variables ni existirá manipulación de estas con la finalidad de analizar sus consecuencias, sino que el presente trabajo se limita únicamente a presentar una propuesta de mejora sobre los procesos actuales de gestión y control de inventarios, con base al diagnóstico que se realizará sobre la situación actual del Departamento de Bodega, dichas propuestas estarán enfocadas en optimizar los puntos de mejora que se encuentren en el diagnóstico antes mencionado.

Además, será correlacional, ya que se evaluará el impacto que tiene la propuesta de una política de inventarios sobre la cantidad de materiales que deben almacenarse en las bodegas de producto terminado, lo cual repercutirá en el volumen de almacenamiento de las bodegas; asimismo se evaluará el beneficio que tiene mejorar los tiempos de atención a proveedores como a clientes, en lo que respecta al nivel de calidad de servicio que estos perciben.

9.2. Unidades de análisis

Debido a que uno de los objetivos del presente diseño de investigación es la mejora de la productividad de las operaciones de recepción y despacho para mejorar el nivel de servicio, la población en estudio serán los clientes y proveedores que se presentan al departamento de bodega, ya sea a dejar materiales plásticos para reciclar o recoger resinas recicladas; la información que se necesita sobre esta población se obtendrá por medio de encuestas cerradas, esto para obtener información relacionada al servicio que ellos reciben cuando se presentan, lo cual permitirá conocer cuál es el aspecto que ellos consideran más importante, con esto se podrá conocer el rumbo que se deberá seguir para lograr alcanzar el objetivo planteado.

9.3. Variables

Debido a que el presente diseño de investigación tiene un enfoque mixto, se utilizarán variables del tipo cualitativo como cuantitativo; las variables a utilizar son el nivel de servicio, así como el tiempo de atención que se le presta tanto a proveedores como a clientes, el espacio de almacenamiento efectivo utilizado en las bodegas de producto terminado y también se analizará el nivel de rotación de los productos terminados.

Las variables se detallan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla II. **Variables de estudio**

Variable	Tipo	Definición teórica	Definición operativa
Nivel de servicio a proveedores	Cualitativo	Grado en el que se satisface las necesidades o requerimientos del proveedor	El nivel de servicio se obtendrá por medio de encuestas cerradas, obteniendo por este medio la opinión de los proveedores, para esta variable se utilizará una escala de satisfacción que calificará el nivel de servicio como: (Excelente-Bueno-Medio-Malo-Muy malo)
Nivel de servicio a clientes	Cualitativo	Grado en el que se satisface las necesidades o requerimientos del cliente	El nivel de servicio se obtendrá por medio de encuestas cerradas, obteniendo por este medio la opinión de los clientes, para esta variable se utilizará la escala de medición del nivel de servicio siguiente: (Excelente-Bueno-Medio-Malo-Muy malo)
Tiempo de espera a proveedores	Cuantitativo	Tiempo que el personal se demora en atender en el proceso de recepción a los proveedores	Se realizará un estudio de tiempos en el que se medirá el tiempo de atención entre un proveedor a otro, este tiempo se contabilizará en: (Minutos)
Tiempo de espera a clientes	Cuantitativo	Tiempo que el personal se demora en despachar a los clientes	Se realizará un estudio de tiempos en el que se medirá el tiempo de despacho entre un cliente y otro, este tiempo se contabilizará en: (Minutos)
Espacio de almacenamiento utilizado	Cuantitativo	Capacidad de almacenamiento efectivamente utilizado para el resguardo de productos terminados en las bodegas	Se realizará un análisis sobre la capacidad de almacenamiento actual utilizado en las bodegas de producto terminado, el espacio de almacenamiento se medirá en volumen y en porcentaje efectivo utilizado: (Volumen en m³) y (% utilizado=espacio utilizado/espacio total)
Rotación de inventarios	Mixto	Se emplea para determinar la velocidad a la que se mueven los productos en el almacén	Se obtendrán los materiales y colores de resinas recicladas que han tenido más rotación, por medio de un análisis de las ventas históricas y análisis de tendencia. (Índice de rotación=salidas/existencias medias) , la tendencia podrá ser (creciente, decreciente, estacional)

Fuente: elaboración propia.

9.4. Fases de estudio

La metodología de investigación propuesta para solucionar el problema planteado en el presente estudio se realizará en fases, cuya correcta realización permitirá lograr cumplir con cada uno de los objetivos planteados; las fases que abarcará la investigación se detallan a continuación.

9.4.1. Fase 1

Se centrará en la revisión de la literatura relacionada con el tema central de la investigación; se realizará una recolección de información documental que contribuya con el desarrollo del proyecto, información que será de ayuda para encontrar la mejor solución posible a las necesidades presentes en el estudio.

Para la obtención de la información relacionada con el tema, se consultarán artículos científicos, libros, trabajos de investigación, entre otros.

9.4.2. Fase 2

Estará enfocada en realizar un estudio de la situación actual del Departamento de Bodega, específicamente se centrará en identificar oportunidades de mejora en lo concerniente a la recepción de materiales, nivel de servicio a clientes y proveedores, almacenamiento de productos terminados y rotación de inventarios.

Para llevar a cabo todo lo anterior se realizarán encuestas cerradas a clientes y proveedores, se realizará un estudio de tiempos y movimientos para el proceso de recepción de materiales, en donde se pueda determinar cuál es el tiempo que conlleva esta actividad; asimismo se revisará el almacenamiento de productos terminados, con la finalidad de identificar si existe un aprovechamiento de todo el espacio disponible para almacenar; también se realizará un análisis de la información histórica de las ventas, con el propósito de identificar cuáles son los materiales y colores que han tenido más movimiento así como su tendencia.

9.4.3. Fase 3

Constará del análisis de la información recabada en la fase anterior, con la finalidad de establecer con ayuda de la literatura investigada, propuestas a las oportunidades de mejora encontradas en el análisis de la situación actual, dichas propuestas estarán enfocadas en mejorar el nivel de servicio a los clientes y proveedores, esto en relación al tiempo de atención que se les brinda; asimismo se pretende plantear alternativas en el estibamiento de los productos terminados, para mejorar la utilización efectiva del espacio disponible en las bodegas.

También desarrollará una política de inventarios que este centrada en aquellos materiales y colores que tengan más movimiento, esto con la finalidad de evitar saturación de productos de lento movimiento, lo que permitirá reducir la inversión de capital en los inventarios; se realizará una clasificación ABC de los inventarios de producto terminado para ordenar la bodega y de esta manera reducir los tiempos de preparación y despacho de productos; asimismo se plantearán indicadores logísticos con la finalidad de controlar de mejor manera las operaciones que se realizan en el departamento de bodega.

9.4.4. Fase 4

Estará enfocada en analizar los resultados de las propuestas que se plantean sobre la gestión del almacén y la gestión de los inventarios, se determinará cuáles son las ventajas y desventajas que representa cada propuesta, y la factibilidad de poder implementarse.

9.4.5. Fase 5

Se limitará a realizar un análisis comparativo para entre la situación actual y las propuestas planteadas para mejorar la productividad de la gestión del almacén y los inventarios; ya que la finalidad principal de los indicadores que se plantearon en la fase 3, es la evaluar el desempeño del Departamento de Bodega, por lo que será posible analizar si realmente las propuestas planteadas contribuyen a mejorar la gestión del almacén y los inventarios, a su vez permitirán evidenciar si se están presentando mejoras en los resultados a través del tiempo, lo que indicará si realmente se están o no cumpliendo los objetivos estratégicos de la organización.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Para la recolección de datos y análisis de la información, se emplearán las distintas técnicas y herramientas con la finalidad de disponer de criterios que ayuden a la toma de decisiones, dichas técnicas se describen a continuación.

10.1. Recolección de datos

Con la finalidad de obtener información relevante que sea de ayuda para el diseño de investigación se recabará información relacionada con los proveedores, los clientes, la demanda de productos. Para obtener esta información se emplearán las siguientes herramientas.

10.1.1. Observación directa

Se observará directamente el proceso de recepción y despacho de materiales, con la finalidad de registrar información relacionado con el nivel de servicio que se les brinda a los clientes y proveedores que visitan el departamento de bodega de la planta de reciclaje.

10.1.2. Encuesta cerrada

Para obtener información relacionada con el nivel de servicio que los proveedores, se realizará una encuesta con metodología de respuesta cerrada para determinar cuál es su grado de satisfacción o insatisfacción con respecto al tiempo de espera por el que tienen que pasar para poder ser atendidos y el

tiempo que se tardan desde que llegan al departamento de bodega hasta que se retiran.

10.1.3. Diagrama de recorrido

Se realizará un análisis del proceso de recepción de materiales, para determinar el tiempo promedio que conlleva la descarga y pesaje de los materiales que son llevados por los proveedores.

10.1.4. Reportes de ventas

Se recopilará toda la información disponible relacionada con el detalle de las ventas de los últimos 5 años, de todo el producto terminado que se haya vendido, tanto a nivel local como al exterior.

10.2. Técnicas para el análisis de información

Para el análisis de la información recopilada se emplearán las siguientes técnicas, estas permitirán obtener los datos que son de mayor relevancia para empezar a formular las distintas propuestas de mejora para la gestión del almacén y la gestión de los inventarios.

10.2.1. Diagrama de Ishikawa

Se utilizará el diagrama de Ishikawa para identificar cuáles son las causas que están generando todos los problemas que están afectando la productividad del Departamento de Bodega en temas de gestión del almacén e inventarios.

10.2.2. Diagrama de Pareto

Se realizará un análisis de la información de las ventas de los últimos años, para determinar cuáles son los productos y colores que tienen más rotación y así realizar una clasificación de estos, con la finalidad de ordenar de mejor forma la bodega de almacenamiento, siguiendo el criterio de Pareto y la clasificación ABC.

10.2.3. Análisis de la demanda

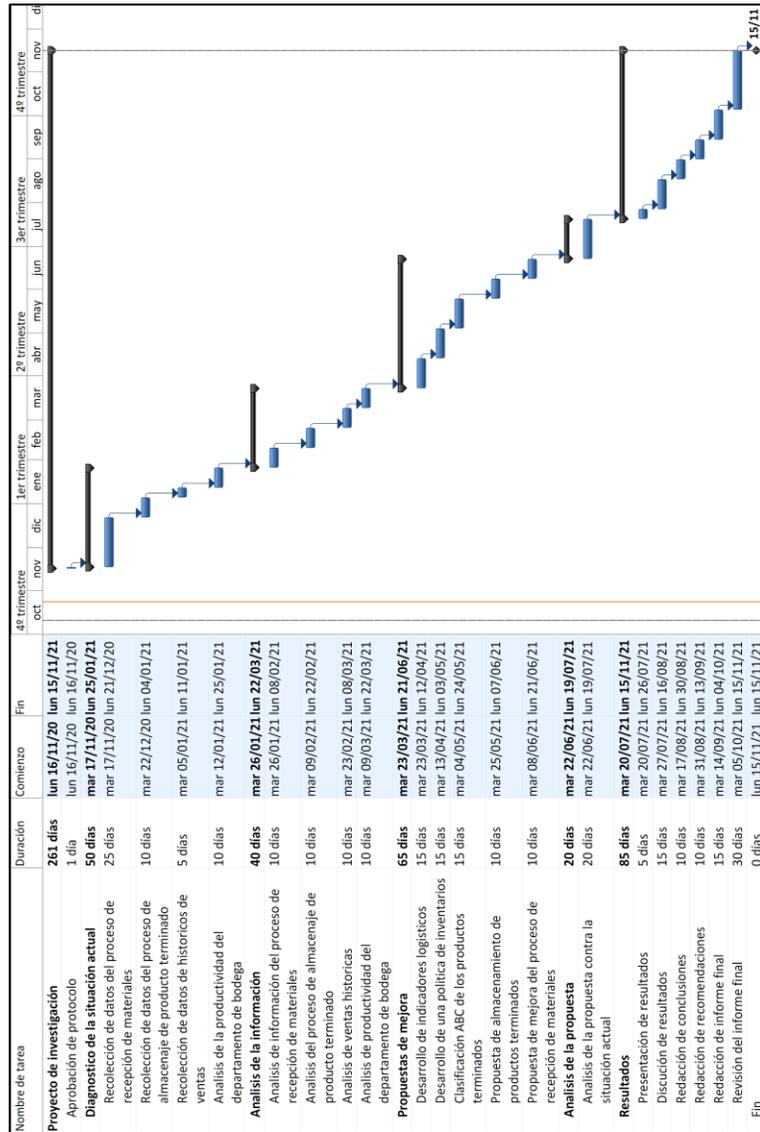
Se analizarán las ventas con la finalidad de realizar gráficos de tendencia de las ventas de los productos que tenga más rotación con el propósito de plantear una política de inventarios que este enfocada en centrarse más en los productos que se venden más y los que generan más utilidad a la empresa.

10.2.4. Diagrama de dispersión

Se empleará un diagrama de dispersión para representar las ventas y el tiempo, con la finalidad de representar gráficamente cual ha sido la tendencia de las ventas de producto terminado en los últimos años.

11. CRONOGRAMA

Figura 7. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El diseño de investigación es factible, porque se cuenta con la autorización de las autoridades correspondientes de la organización y porque además se dispone con todos los recursos necesarios para la ejecución de cada una de las fases previstas, la cuales permitirán alcanzar cada uno de los objetivos propuestos. La presente investigación se torna importante, ya que está enfocada en la mejora de los procesos tanto administrativos como operativos del departamento de bodega de la planta de reciclaje de materiales plásticos, con esto se espera mejorar la productividad en las operaciones de gestión del almacén y gestión de los inventarios.

El presente diseño de investigación se centrará en los procesos de recepción de materiales plásticos reciclables y en el almacenamiento de producto terminado, como los procesos operativos que se analizarán; la otra parte estará enfocada en los procesos administrativos, por lo que la inversión que se necesita para la realización del estudio es baja. Los recursos que se necesitarán para la realización del estudio serán recurso humano, recursos físicos y recurso tecnológico.

12.1. Recurso humano

Para la realización del estudio de investigación será necesario la participación del personal que labora en el Departamento de Bodega de la planta de reciclaje, específicamente las personas que están involucradas con el proceso de recepción de materiales plásticos, ya que apoyaran en la realización de tareas

o actividades que sean requeridas durante la investigación. Asimismo, deberá considerarse el tiempo que invertirá el investigador.

12.2. Recursos físicos

Durante las fases que conlleva la realización del estudio de investigación, será necesario la utilización de varios recursos físicos, como lo son impresora, papelería y útiles, cinta métrica, cronómetro, entre otros.

12.3. Recursos tecnológicos

Los recursos tecnológicos que se emplearán durante la ejecución del estudio de investigación serán equipo de cómputo, Internet, energía eléctrica, el ERP de la empresa donde se estará realizando el estudio, entre otros.

12.4. Fuentes de financiamiento

El financiamiento de los recursos que se emplearán en la realización del estudio será aportado por el investigador. Se presenta el presupuesto relacionado con la investigación.

Tabla III. **Presupuesto**

Recurso	Descripción del gasto	Monto
Humano	Tiempo invertido en investigación	Q5,000.00
Material	Papelería, impresión, útiles, entre otros.	Q500.00
Tecnológico	Internet	Q1,000.00
Tecnológico	Electricidad	Q300.00
Otros	Imprevistos	Q1,000.00
	Total	Q7,800.00

Fuente: elaboración propia.

13. REFERENCIAS

1. Agüero, L., Urquiola, I., y Martínez, E. (2016). *Propuesta de procedimiento para la gestión de inventarios*. *Técnica administrativa*, 15:1 –15. Recuperado de <http://www.cyta.com.ar/ta1502/v15n2a2.htm>
2. Alzate, I., y Boada, J. (2017). *Ruta de Soluciones Para La Gestión de Inventarios En Pymes Del Sector Retail Que Comercialicen Productos de Alto Volumen, Con Miras a Respalda Su Crecimiento En Ventas*. *Revista Espacios*, 38(53). Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a17v38n53/a17v38n53p13.pdf>
3. Arenal, C. (2020). *Operaciones auxiliares de almacenaje*. España: Tutor Formación. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=WNveDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
4. Brenes, P. (2015). *Técnicas de almacén*. España: Editex. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=IO7JCQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
5. Carreño, A. (2017). *Cadena de suministro y logística*. Perú: Fondo editorial PUCP. Recuperado de <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2019/08/59-Cadena-de-suministros-y-logistica-Adolfo-Joseph-Carreno-Solis.pdf>

6. Castellanos, A. (2015). *Logística comercial internacional*. Colombia: ECO Ediciones. Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=-7-QCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=logistica+comercial+internacional&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=logistica%20comercial%20internacional&f=false
7. Cruz, A., De Prado, S., Meseguer, P. (2017). *Gestión logística y comercial*. España: Macmillan
8. Elizalde, L. (2018). *Gestión de almacenes para el fortalecimiento de la administración*. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 1–13. Recuperado de <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/almacenes-inventarios.html>
9. Escudero, J. (2019). *Logística de almacenamiento*. España: Ediciones Paraninfo. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=vCSPDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
10. Escudero, M. (2015). *Técnicas de almacén*. España: Ediciones Paraninfo. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=btISCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
11. Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. España: Marge books. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=P7SPDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
12. Flamarique, S. (2018a). *Guía práctica: Métodos de almacenamiento y gestión de las existencias*. España: Marge books. Recuperado de

https://www.cargoflores.com/wp-content/uploads/2018/07/1M%C3%A9todos-almacenamiento-y-gestion-de-existencias_Cargo-Flores.pdf

13. Flamarique, S. (2018b). *Flujos de mercaderías en el almacén: procesos internos de entrada y salida*. España: Marge books. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=P7SPDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
14. Gavinet, J. (2015). *Diseño y organización del almacén*. España: E-learning. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=Z35XDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
15. Ladrón, M. (2020). *Gestión de inventarios*. España: Tutor formación. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=bpXSDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
16. Mora, L. (2016). *Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento*. Colombia: Eco Ediciones. Recuperado de https://corladancash.com/wp-content/uploads/2018/11/Gestion-logistica-integral_-Las-Luis-Anibal-Mora-Garcia.pdf
17. Morillo, D. (2015). *Diseño y organización del almacén*. España: Paraninfo. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=mNmzCwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
18. Ortega, L., Blanco, A., y Giménez, A. (2016). *Impacto de la frecuencia de reprogramación de las políticas de inventarios y producción sobre*

el desempeño de una cadena de suministro. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, V(17),7-28. Recuperado de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215049679_002

19. Peña, O., y Silva, R. (2016). *Factores incidentes sobre la gestión de sistemas de inventario en organizaciones venezolanas. Telos*, 18(2),187-207. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99345727003>
20. Perdiguero, M. (2017). *Diseño y organización del almacén*. España: ic editorial Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=QbhdDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
21. Pérez, M., y Wong, G. (2018). *Gestión de inventarios en la empresa Soho Color salón & spa en Trujillo (Perú), en 2018. Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, XIV(27). Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85248898012>
22. Solorzano, M. (2018). *Gestión de pedidos y stock*. España: ic editorial. Recuperado de <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2018/11/Gestion-de-pedidos-y-stock.-COM-Sorlozano-Gonzalez.pdf>
23. Valenzuela, J., Espinoza, A. y Alfaro, M. (2019). *Diseño de La Cadena Logística Inversa Para Modelo de Negocio de Economía Circular. Ingeniería Industrial*, 40(3),306–15. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7124683>
24. Vides, A. (18 de marzo de 2015). *Exportaciones de material reciclado plástico guatemalteco crecen 8% en 2014. AGEXPORT HOY*.

Recuperado de <https://agexporthoy.export.com.gt/sostenibilidad-empresarial/exportaciones-de-material-reciclado-plastico-guatemalteco-crecen-8-en-2014/>

14. APÉNDICES

Apéndice 1. Matriz de coherencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	RESULTADOS ESPERADOS
<p>General</p> <p>¿Cómo se puede aumentar la productividad actual del departamento de bodega de una planta de reciclaje de materiales plásticos a través de la gestión del almacén y la gestión de los inventarios de producto terminado?</p>	<p>General</p> <p>Desarrollar un plan de mejora para la gestión del almacén y la gestión de inventarios de producto terminado que permitan aumentar la productividad actual del departamento de bodega de una planta de reciclaje de materiales plásticos.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>Las deficiencias actuales que presenta el departamento de bodega de la planta de reciclaje, en el tema de la gestión del almacén e inventarios, se están viendo reflejados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiempos muy largos para la recepción de materiales. • Bodegas de almacenamiento muy saturadas. • Baja rotación de los inventarios. • Baja productividad en el departamento de bodega. • Bajo nivel de control de las existencias. <p>Por lo que el planteamiento de mejoras en la gestión del almacén como en la gestión de los inventarios, puede contribuir a aumentar el nivel de productividad actual de las operaciones que realiza el departamento de bodega.</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Descriptiva</p> <p>Cuando: La realización del trabajo de investigación empezará durante el segundo trimestre del año 2020.</p> <p>Donde: Departamento de bodega de una planta de reciclaje de materiales plásticos ubicada en la ciudad capital.</p> <p>Con que recursos:</p> <p>Humano, físico y tecnológico.</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Investigación abarcará tanto aspectos cualitativos, como cuantitativos por lo que se puede definir como una investigación del tipo mixta.</p>	<p>Resultados:</p> <p>Se espera que con las mejoras a proponer en la gestión del almacén y la gestión de los inventarios se mejoren las operaciones de recepción de materiales, almacenamiento y despachos; también se espera mejorar la productividad del departamento, a través de un mejor aprovechamiento de la jornada laboral, la reducción de errores humanos.</p> <p>Se espera que se controle adecuadamente el nivel de las existencias, asimismo que se mejoren los tiempos de respuesta en la recepción y despachos, se busca además se aumente el nivel de servicios que se le brinda a los clientes y proveedores.</p> <p>Por último, se pretende que se reduzca los costos asociados a todas las operaciones del departamento de bodega.</p>
<p>1. Específico:</p> <p>¿Cuál es la situación actual a nivel operativo como administrativo de la de gestión de almacén e inventarios del departamento de bodega de la planta de reciclaje?</p>	<p>1. Específico:</p> <p>Determinar la situación operativa y administrativa actual sobre la gestión de almacén e inventarios del departamento de bodega de la planta de reciclaje para identificar puntos críticos y puntos de mejora.</p>	<p>1. Hipótesis específica:</p> <p>Factores tales como: ubicación incorrecta de las básculas de pesaje, bodegas de almacenamiento no utilizadas eficientemente, incorrecta gestión de aprovisionamiento de materiales para reciclar, falta de seguimiento a los problemas, inadecuado sistema de producción, entre otros. Son los factores que están afectando directamente las operaciones del departamento de bodega.</p>	<p>Técnicas:</p> <p>Muestreo Observación directa Diagramas de procesos Encuestas cerradas Análisis de información histórica.</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Fichas de observación Cuestionario de encuestas Diagramas de flujo de procesos Diagramas de recorrido Diagrama de Pareto Diagrama Ishikawa</p>	<p>1. Resultado:</p> <p>Se espera que la identificación de puntos críticos y de mejora en la gestión de almacén e inventarios permita establecer cuáles son las mejores acciones a realizar, con la finalidad de contrarrestar los problemas que se están presentando, y de esta manera poder mejorar la productividad de las operaciones del departamento de bodega.</p>

Continuación apéndice 1.

<p>2. Específicos:</p> <p>¿Cómo se puede utilizar la información obtenida en el análisis de la situación actual del departamento de bodega para monitorear la eficacia de la gestión de almacén e inventarios a través del tiempo?</p>	<p>2. Específicos:</p> <p>Establecer indicadores logísticos que permitan monitorear eficacia de la gestión del almacén y gestión de los inventarios de productos terminado del departamento de bodega.</p>	<p>2. Hipótesis específica:</p> <p>No llevar un control específico sobre las operaciones de gestión del almacén y gestión de los inventarios que lleva a cabo el departamento de bodega, afecta en gran medida, ya que se desconoce realmente cual en el nivel de productividad real del departamento.</p>	<p>Técnicas:</p> <p>Análisis de la información obtenida de la situación actual</p> <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de productividad. • Indicadores de almacenamiento • Indicadores de inventarios 	<p>2. Resultado:</p> <p>Al controlar las operaciones que realiza el departamento de bodega en temas de gestión de los inventarios y del almacén, permitirá monitorear periódicamente la productividad, asimismo permitirá dar seguimiento a los cambios que se realicen en las operaciones del departamento</p>
<p>3. Específicos:</p> <p>¿Cuál es la manera correcta de controlar eficientemente el nivel de inventario de producto terminado para que no exista saturación en las bodegas de almacenamiento?</p>	<p>3. Específicos:</p> <p>Plantear una política de inventarios para controlar eficientemente el nivel de inventarios de producto terminado que debe manejar el departamento de bodega, tomando como criterio la demanda por artículo y su costo unitario.</p>	<p>3. Hipótesis específica:</p> <p>La acumulación de producto terminado en la bodega de almacenamiento que tiene poca rotación se debe a la falta de una política de inventarios que establezca cual es la cantidad máxima de algún material o color que se debe almacenar.</p>	<p>Técnicas:</p> <p>Análisis de información histórica de ventas.</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Diagrama de Pareto Diagrama de dispersión</p>	<p>3. Resultado:</p> <p>Reducir la cantidad de inventarios de materiales y colores que tienen poca rotación, permitirá aprovechar de mejor forma el espacio de almacenamiento con el que cuenta el departamento de bodega, además se podrá mejorar en aspectos tales como orden y limpieza de las bodegas.</p>
<p>4. Específicos:</p> <p>¿Cómo se puede mejorar el almacenamiento de producto terminado y los tiempos de respuesta para los despachos de producto terminado que realiza el departamento de bodega?</p>	<p>4. Específicos:</p> <p>Realizar una clasificación de productos siguiendo el criterio ABC, utilizando como base el histórico de ventas en unidades para mejorar el almacenamiento del producto terminado y reducir los tiempos de despacho.</p>	<p>4. Hipótesis específica:</p> <p>No tener clasificados los productos que están almacenados en las bodegas, afecta grandemente en la productividad del departamento, ya que en muchos casos es necesario invertir mucho tiempo para poder preparar los productos que se despacharán, causando atrasos en los despachos.</p>	<p>Técnicas:</p> <p>Análisis de información histórica de ventas.</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Diagrama de Pareto</p>	<p>4. Resultado:</p> <p>La clasificación de los productos almacenados permitirá mejorar los tiempos de respuesta a la hora de realizar algún despacho, lo cual tendrá un impacto positivo en el nivel de servicio que se les brinda a los clientes, además reducirá la manipulación de los materiales e igualmente contribuirá en el orden de las bodegas.</p>
<p>5. Específicos:</p> <p>¿Cómo se puede aprovechar el espacio volumétrico disponible que actualmente no se está utilizando en las bodegas de almacenamiento de producto terminado del departamento de bodega?</p>	<p>5. Específicos:</p> <p>Proponer alternativas para la estiba de producto terminado, para maximizar el espacio volumétrico disponible en las bodegas de almacenamiento del departamento de bodega.</p>	<p>5. Hipótesis específica:</p> <p>No almacenar correctamente los productos dentro de la bodega de almacenamiento, está generando un desaprovechamiento del espacio volumétrico disponible en las bodegas, además que genera costos relacionados con la manipulación de los productos dentro de la bodega.</p>	<p>Técnicas:</p> <p>Análisis de información obtenida de la clasificación ABC.</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Diagrama de Pareto Diagrama de recorrido</p>	<p>5. Resultado:</p> <p>Estibar de mejor manera el producto terminado permitirá aprovechar todo el espacio disponible que actualmente no se está empleado en las bodegas de producto terminado, además permitirá mejorar el control de los inventarios y las actividades de almacenaje.</p>

Continuación apéndice 1.

<p>6. Específico:</p> <p>¿Cómo se puede mejorar el tiempo de pesaje en el proceso de recepción de materiales plásticos reciclables para aumentar el nivel de servicio brindado a los proveedores?</p>	<p>6. Específico:</p> <p>Mejorar el tiempo de pesaje actual en el proceso de recepción de materiales plásticos reciclables, para aumentar el nivel de servicio que se les brinda a los proveedores.</p>	<p>6. Hipótesis específica:</p> <p>Los largos tiempos de espera al momento de la recepción de materiales, causa molestias en algunos proveedores, ya que esperan en algunos casos horas para poder ser atendidos. Siendo un factor importante el hecho de que la báscula utilizada para el pesaje de los materiales traídos por los proveedores, no se encuentra en un área cercana al área de descarga, lo que puede estar afectando el tiempo de atención entre un proveedor a otro.</p>	<p>Técnicas:</p> <p>Análisis de tiempos y movimientos</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Diagrama de recorrido</p> <p>Recursos:</p> <p>Cinta métrica Cronometro Plano del departamento de bodega de la planta de reciclaje</p>	<p>6. Resultado:</p> <p>Se espera mejorar el nivel de servicio brindado a los proveedores, mejorando el tiempo de recepción de materiales de los materiales plásticos reciclables.</p>
<p>7. Específico:</p> <p>¿Cómo se pueden evaluar los beneficios que brindan las mejoras que se proponen para aumentar la productividad de la gestión del almacén e inventarios de productos terminados del departamento de bodega?</p>	<p>7. Específico:</p> <p>Determinar los beneficios que brindan las propuestas de mejora planteadas para la aumentar la productividad de la gestión del almacén e inventarios de productos terminados del departamento de bodega mediante el uso de indicadores logísticos.</p>	<p>7. Hipótesis específica:</p> <p>Es necesario evaluar hasta qué punto las propuestas que se plantean para mejorar la productividad del departamento de bodega, realmente tienen un impacto positivo, y si realmente vale la pena implementarlas o invertir en estas.</p>	<p>Técnicas:</p> <p>Análisis de la información actual y análisis de las propuestas de mejora para el incremento de la productividad.</p> <p>Instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de productividad • Indicadores de almacenamiento • Indicadores de inventarios 	<p>7. Resultado:</p> <p>Se espera que una evaluación de las distintas propuestas permita establecer si estas le convienen al departamento de bodega en relación con posibles inversiones que hubiera que realizar para mejorar las operaciones del departamento de bodega.</p>

Fuente: elaboración propia.